TOME XXXII N° 2 AVRIL-JUIN 1953

## SOMMAIRE

MULLER (R.) et CHEVAUGEON (J.). : Flétrissement bactérien du Cotonnier, p. 61. — GRISON (P.) et LE BERRE (J.-R.) : Conséquences physiologiques de l'inanition chez *Leptinotarsa decemlineata* SAY, p. 73. — DADANT (R.) : *Oospora citri aurantii* FERR., en Nouvelle-Calédonie, p. 87. — DAVATCHI (A.) et REMAUDIÈRE (G.) : *Brachycaudus* (*Hom. Aphididae*) nouveau de l'Iran, p. 93. — KAUSSARI (M.) et BALACHOWSKY (A. S.) : *Aspidaspis* (*Coccoidea*) nouveau du Sud de l'Iran, p. 99. — MASSENOT (M.) : Etude des *Tuburcinia* graminicoles, p. 103. — FERRIÈRE (C.) : Un nouvel Encyrtide (*Hym. Chalcidoidea*) de la Guinée française, p. 115 — RIEUF (P.). : Sur un dépérissement du Ricin, p. 120. — *Bibliographie*, p. 130.

# ÉTAT ACTUEL DE LA QUESTION DU FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DU COTONNIER

(*Black arm disease*)

PAR

R. MULLER et J. CHEVAUGEON

*Répartition géographique.* — Le flétrissement bactérien du cotonnier est probablement originaire de l'Inde, mais il sévit actuellement dans toute l'aire de culture des *Gossypium*, et notamment dans les pays suivants : Indes, Japon, Philippines, Java, Chine, Queensland, Soudan, Egypte, Nigeria, Tanganika, Afrique orientale italienne, Mozambique, Nyssaland, Rhodésie, Etats-Unis, Colombie, Uruguay, Brésil, Argentine, Iran, Turquie, U.R.S.S., Roumanie.

*Importance économique.* — L'ampleur des dégâts est fonction de la gravité de l'attaque; les pertes sont de l'ordre de 7 % si les rameaux ne sont pas ceinturés; elles s'élèvent à 30 % si la ceinture apparaît et à 50 % si la ceinture est accompagnée de la déformation du rameau; enfin ces pertes atteignent 80 % de la récolte si le rameau est partiellement rompu mais demeure vivant.

La gravité de l'affection varie très largement en fonction du climat. Dans les régions sèches, la maladie est habituellement de peu d'importance économique : la région du Tokar, au Soudan

anglo-égyptien, est à peu près indemne. Dans les provinces les plus sèches de l'Asie centrale, on tenait pour négligeables, en 1948, les pertes attribuables au flétrissement bactérien. Au contraire, dans les régions humides de cette même Asie centrale, on a dû, la même année, mettre en œuvre des procédés de lutte. De même, en Ouganda, les années particulièrement humides peuvent entraîner la perte totale de la récolte; les souches de *Gossypium* réputées les plus résistantes et homozygotes pour les facteurs de résistances ont elles-mêmes fortement souffert, en 1950, dans le district de Teso.

La gravité des attaques est encore exagérée par le fait que le black arm constitue une porte d'entrée pour les diverses affections cryptogamiques de la bourre et notamment pour *Aspergillus niger, Curvularia* sp., *Fusarium moniliforme, Glomerella gossypi, Penicillium* sp., *Rhizopus nigricans, Macrophomina phaseoli.*

*Symptômes.* — *Xanthomonas malvacerarum* est capable d'infecter les plantules aussi bien que les plants adultes, leurs feuilles, leurs rameaux, leurs capsules et leurs graines. A ces diverses formes de la maladie correspondent des dénominations particulières, bien qu'on applique fréquemment, mais abusivement, le terme de black arm à l'ensemble des symptômes.

La bactériose foliaire anguleuse (bacteria angular leaf spot, flétrissure du feuillage, leaf blight) est caractérisée par des taches carrées ou à contours très anguleux, humides et déprimées. Le premier symptôme est un halo translucide et huileux puis il y a flétrissure locale et coloration en brun lorsque le mésophylle est envahi. Les attaques bénignes marquent à peine le limbe d'un léger pointillé tandis que les très fortes attaques entraînent l'apparition de grandes taches courant le long des nervures, des crispures et, bien souvent, la défoliation. Cette défoliation résulte le plus souvent de la pénétration précoce du parasite dans la feuille récemment développée, par l'intermédiaire des écailles de bourgeons. Au contraire, l'extension de la bactérie après pénétration directe dans la feuille adulte est parfois si lente qu'un tissu protecteur peut se constituer dans le mésophylle et empêcher le passage du parasite d'une face du limbe à l'autre. Signalons qu'une souche bactérienne apparemment particulière à la Caroline du Nord s'attaque surtout au système vasculaire de la feuille et provoque le développement de grandes taches vert pâle ou grises.

La pourriture noire des rameaux (stem rot, black arm) est sous la dépendance étroite de l'infection foliaire : plus de 75 % des attaques débutent à la jonction du pétiole et du rameau et s'étendent vers la base, à travers le cortex et le phloème, à partir des feuilles malades. La pourriture du rameau commence par des

lésions oblongues et brunes qui s'allongent rapidement. Avec l'âge, le centre de ces lésions devient grisâtre et leur bord se bombe par suite de la formation d'une écorce cicatricielle. Mais par temps humide le jeune bois en voie de croissance est rapidement envahi et une ceinture de tissus nécrosés enserre le rameau. Si le sommet végétatif est atteint, des rameaux peuvent se développer au-dessous de la ceinture et modifier le port de l'arbuste. Cette nécrose des rameaux est beaucoup plus préjudiciable à la plante que l'attaque foliaire.

La pourriture des capsules (external bacterial ball rot) se traduit par des taches généralement déprimées, circulaires au début mais irrégulières plus tard. La pénétration a lieu soit par l'intermédiaire de blessures de la paroi, de piqûres d'insectes, soit directement par le fin canal apical laissé par la jonction incomplète des carpelles ou par la base des capsules, à l'endroit où la chute des pièces externes de la fleur ménage une sorte de cupule où l'eau stagne. Les attaques de capsules peuvent entraîner la pourriture des fibres et l'infection des graines. Celles-ci sont toujours atteintes après les fibres et avant le durcissement de l'enveloppe séminale : on n'isole jamais de bactéries à partir de semences récoltées sur des plants malades si la bourre ne présente pas de signes visibles d'infection. Les bactéries passent par le micropyle, se multiplient dans les tissus nourriciers situés directement sous ce dernier, et, de là, gagnent les cotylédons. C'est pourquoi les plantules qui parviennent à se libérer rapidement des enveloppes séminales et des fragments d'albumen adhérentes échappent fréquemment à l'infection. Mais, en général, moins de 5 % des graines parasitées conservent leur pouvoir germinatif. Elles donnent des plantules dont le bourgeon apical peut être infecté soit par contact direct avec les cotylédons malades, soit par les bactéries vivant à la face interne des enveloppes séminales.

Les diverses formes d'attaque des feuilles, des rameaux et des capsules peuvent être partiellement masquées dans des complexes de symptômes dans lesquels la bactérie est associée à *Cercospora gossypina* (leaf blight), à *Phyllosticta gossypina* (leaf spot) ou à *Glomerella gossypii* (anthracnose).

*Agent pathogène.* — La bactérie a été nommée successivement : *Pseudomonas malvacearum* Erwin F. Smith (1901), *Bacterium malvacearum* E.F. Smith (1905), *Phytomonas malvaceara* Corn S.A.B. (1923), *Phytomonas malvacearum* Bergey et al. (1925), et, actuellement, *Xanthomonas malvacearum* Dowson.

Ses hôtes, en plus des espèces du genre *Gossypium*, sont *Turberia thespesioides* et *Eriodendron anfractuosum*.

Habituellement, la bactérie se présente sous la forme d'un bâtonnet mobile, muni d'un cil polaire et non sporulé, mais dans les cultures âgées on observe aussi des corps cocciformes, des bactéries géantes et d'autres formes atypiques. Cet organisme était toujours décrit sans structure interne et sans organe reproducteur, mais SOUGHTON, en observant des préparations colorées sans fixation ni séchage préalables, a noté que la partie centrale de la bactérie subissait une division liée à la division du corps bactérien et analogue à une mitose. De plus, la paroi contient de petits granules à forte affinité pour les colorants basiques. C'est une bactérie gram-négative.

Les colonies sur gélose sont rondes, plates, lisses, brillantes, plus ou moins ondulées radialement, jaune pâle. Sur gélatine, digitées ou en spatules. La gélatine est faiblement liquéfiée, mais le lait est coagulé, grâce à un ferment labile, et lentement digéré. Sur bouillon de bœuf, il y a production d'un voile jaune pâle et d'un trouble modéré en profondeur.

*X. malvacearum* résiste à la dessiccation pendant 15 jours, à une température de 54°-55° pendant 10 minutes en atmosphère humide, à 110° pendant le même temps en atmosphère sèche. Il résiste aussi à un froid constant, avec des chutes occasionnelles à —28°, pendant un mois, mais il meurt si les périodes de gel alternent avec des périodes plus chaudes au cours desquelles le thermomètre monte à 10°. En culture pure, l'optimum de croissance est situé entre 25° et 30°, le maximum est voisin de 36°-38°, le minimum est de 10°; la température léthale est de 50°-51°.

*X. malvacearum* manifeste une action diastasique puissante, mais seulement dans des conditions étroitement définies : glucose, maltose, galactose et levulose sont utilisés si le milieu a une teneur en sucre ne dépassant pas 0,4 % et s'il contient en plus 0,1 % de peptones de 0,5 % de phosphate dipotassique. Les composés azotés ne sont assimilés que sous forme de citrate, de nitrate, de sulfate d'ammonium, de nitrate de potassium, d'asparagine et d'acide urique. Les nitrates ne sont pas réduits et il n'y a pas de production d'indol.

Un surcroît de viabilité, mais une diminution de la virulence, sont conférés aux cultures sur bouillon de pomme de terre glucosé et peptoné par addition de facteurs de croissance : acide ascorbique, cystéine, glutathion, pyrogallol, résorcinol, acide tannique.

*X. malvacerarum* présente des propriétés sérologiques qui le distinguent sans ambiguïté de la bactérie à pigment jaune isolée des capsules vertes, de *Phytomonas hyacinthi*, de

*P. campestris* et de *Bacillus amylovorus*. Mais s'il y a bien identité antigénique entre les souches du Soudan, d'Egypte et de Trinidad, des variants sont toutefois signalés. Ils se distinguent par leurs caractères culturaux et, jusqu'à un certain point, par leur morphologie. Ainsi, des cultures obtenues à partir de cotons argentins réduisent les nitrates en nitrites.

De grandes difficultés sont toujours rencontrées lors des essais d'isolement par suite de la fréquente association de l'agent pathogène avec le saprophyte jaune, une bactérie gram + et d'autres organismes pigmentés ou non du groupe *Pseudomonas*. La question s'est encore compliquée en 1940 lorsqu'il a été reconnu qu'en plus de *X. malvacerarum* deux autres organismes non identifiés et nommés Y et G intervenaient directement dans l'étiologie du flétrissement bactérien.

Enfin une autre difficulté des isolements est due à l'existence d'un bactériophage moins sensible aux conditions de milieu que la bactérie et dont l'activité lytique est maxima à des températures qui sont précisément celles de l'optima de croissance de la bactérie.

On obtient aisément ce bactériophage à partir d'une suspension aqueuse de feuilles de cotonnier malades écrasées qu'on maintient à 10°C pendant trois semaines. On l'a également décelé dans les sols infectés, dans l'eau des mares voisines des plantations de coton, dans les eaux d'inondations des fleuves et même dans les capsules, feuilles et rameaux d'échantillons d'herbier.

Ce bactériophage comprendrait, selon Okabe, au moins deux éléments, l'un actif contre tous les variants, l'autre lysant seulement les souches E, S, M, O et P de *X. malvacearum*. Cependant, au cours d'expériences poursuivies à Tashkent, en 1939, le traitement par le bactériophage de semences de coton vernalisées a diminué, en champ, le pourcentage d'infection de 74 % par rapport aux témoins.

*Mode de transmission.* — Les différences des conditions climatiques dans les régions où ce problème a été étudié sont à l'origine de conclusions apparemment divergentes. Ainsi, Massey, au Soudan, a montré que les débris de cotonnier conservent, en plein champ, la bactérie en état d'activité après cinq mois, tandis que les auteurs japonais affirment qu'elle est incapable de survivre d'une campagne à l'autre.

Mais il est certain que, par suite des réactions de l'hôte et de la protection que lui confèrent ses tissus contre les agents extérieurs, la bactérie se comporte différemment à l'intérieur de la plante et en culture pure. Dans les débris de cotonnier, *X. malva-*

*cearum* est protégé par une couche de mucus et, lorsque celle-ci se dessèche, il est remarquablement isolé du milieu extérieur. Aussi sa pathogénie se conserve-t-elle intacte lorsque les capsules malades sont soumises à des températures sèches de 70° à 80° C pendant 48 heures. Cette protection est également efficace contre l'insolation et contre le gel, mais elle est insuffisante s'il se produit des alternances de gel et de dégel.

Dans les graines, la bactérie résiste à 90° pendant 5 heures en atmosphère sèche et pendant une heure en atmosphère humide alors qu'en culture pure elle est tuée en 20 minutes à 50°.

Mais libre dans le sol elle perd rapidement son pouvoir pathogène : les formes smooth se transforment en formes rough.

La réalité de la transmission de la maladie par les graines fut longtemps discutée. La bactérie peut cependant être mise en culture à partir de semences récoltées sur des plants malades, même après un an : les graines sont placées pendant trois minutes dans l'alcool absolu puis l'alcool est enflammé; on les transporte ensuite dans l'eau stérile à 31°-33° pendant 48 heures pour qu'elles s'amolissent et se fendent; elles sont ensuite écrasées et mises à macérer dans l'eau pendant 24 à 36 heures et le liquide de macération est utilisé pour faire des cultures sur gélose. Il semble bien acquis, aujourd'hui, que les semences peuvent être effectivement à l'origine de la maladie, soit parce qu'elles portent extérieurement la bactérie, soit parce qu'elles sont infectées en profondeur, mais il est possible que l'infection des tissus internes des graines ne puisse avoir lieu qu'aux premiers stades de leur formation, les enveloppes de la graine adulte formant barrage. Du point de vue économique, la graine ne peut pas constituer une source d'infection très importante, car les capsules d'aspect extérieur sain contiennent des semences saines, et seules les capsules présentant des lésions graves, visibles extérieurement, fournissent des semences malades; or les capsules très atteintes sont habituellement éliminées lors du choix des semences. La plupart des cas d'infection des plantules par l'intermédiaire des graines ont donc pour origine des contaminations externes, par exemple au cours de l'égrenage.

En plus de la graine, on admet souvent comme sources d'infection les insectes, le sol, l'eau, les débris des campagnes précédentes et les semis spontanés. Mais des essais d'infection effectués avec des Thrips, des Aphis, des Borers et des Fourmis sont restés négatifs. Seul Snowden a reconnu que des insectes pouvaient introduire la bactérie dans les capsules, à condition qu'elle soit déjà présente sur les bractées.

Par contre, la survie de X. *malvacearum*, pendant plusieurs semaines, dans l'eau des mares et des rivières a été démontrée

par MASSEY, au Soudan, mais cet auteur doute de la possibilité d'une survie à l'état libre dans le sol et met l'accent sur le rôle des débris de cotonnier demeurés dans les champs : cinq mois après la récolte, ces débris portent encore des bactéries infectantes. Dans les vieilles capsules desséchées, *X. malvacearum* résiste à 80° pendant 72 heures. Des débris infectés exposés à la lumière solaire directe conservent encore des bactéries vivantes après deux mois. Toutefois, les débris secs et ligneux sont plus favorables à la conservation de la bactérie que les tissus parenchymateux. MASSEY en conclut que partout où la jachère sèche est pratiquée, *X. malvacearum* peut persister dans les débris entre deux campagnes de coton et il explique ainsi la réapparition de la maladie dans les champs où l'on emploie des semences saines.

Il est bien exact que partout où le nettoiement des terres à coton est fait soigneusement, surtout par enlèvement des débris malades de la récolte précédente, l'incidence de la maladie diminue considérablement.

Mais il ne faut pas négliger l'importance des semis spontanés, sujets issus de graines tombées à terre lors de la récolte, qui peuvent être infectés et constituer des sources d'infection secondaires.

Contrairement aux écrits de MASSEY, le sort du cotonnnier ne se joue pas seulement dans les 72 heures qui suivent le semis. L'infection primaire, par infection interne de la graine ou par attaque au moment de la germination, n'est pas la seule possible. Des attaques secondaires se produisent au cours du développement du cotonnier.

*Facteurs écologiques de l'infestation.* — La pluviométrie, la température, l'intensité lumineuse et la composition chimique du sol jouent un rôle non négligeable.

Dans les régions à très longue saison sèche (Nyssaland, Ferghana, Soudan), le flétrissement bactérien a peu d'importance, sauf en pépinière et dans les terres basses les plus humides. La succession inhabituelle de deux années à chutes de pluie anormalement faibles en juin et de septembre à octobre à Gézira explique la réduction considérable des dommages au cours des deux années 1946 et 1947. De même, une sécheresse exceptionnelle en Arizona aurait permis à des cotonniers malades de recouvrer la santé. Par contre, une véritable explosion épidémique s'est produite, en 1931, dans l'île de Tanan, sur le littoral de la mer Noire, à la suite d'un temps particulièrement pluvieux — de mai à septembre, il est tombé 341 millimètres d'eau, contre une moyenne de 131,5 millimètres.

Les attaques secondaires seraient les plus sérieuses dans les régions où il tombe plus de 100 millimètres d'eau après les

semailles, mais les pluies torrentielles réduiraient l'activité de la bactérie.

Hansford a montré, en Ouganda, que la direction de la dissémination est parallèle à celle du flux de l'eau superficielle au cours des pluies. De même, en Arizona, une recrudescence de la maladie a été observée parallèlement à la venue d'irrigation de carrés dans lesquels les plants malades issus de semis naturels n'avaient pas été arrachés : seuls sont infectés les carrés situés immédiatement à côté ou en dessous des carrés malades. Dans ces cas, la présence de mauvaises herbes dans les champs joue le rôle de barrière contre la dissémination. Andrew établit systématiquement des haies de sorgho entre les carrés expérimentaux pour éviter les contaminations d'un carré à l'autre.

La température joue un rôle au moins égal à celui de l'eau. Expérimentalement, il faut au moins 30° C pour obtenir des infections par aspersion d'une culture pure virulente.

Le temps de latence entre la pénétration de la bactérie et la manifestation des premiers symptômes varie, pour la forme foliaire, entre 4 jours à 30°, 5 jours à 20°, 6 jours à 20-26°, 12 jours à 14° et 17 jours à 12°. Cette période d'incubation est réduite à 3 jours entre 30° et 40° si l'humidité relative de l'air oscille entre 60 et 70 %. Par contre, aux mêmes températures mais en atmosphère sèche, elle est prolongée de 10 à 12 jours. Chaleur et humidité sont étroitement liées.

La température de l'air au moment de l'inoculation est moins importante que la température qui règne pendant la période d'incubation, alors que l'humidité atmosphérique joue le plus grand rôle lors de l'inoculation et pendant les 48 heures qui la suivent, la bactérie persistant alors dans les gouttelettes sur les feuilles. Les variations ultérieures ont peu d'effet direct sur les progrès de la maladie, bien qu'une sécheresse exceptionnellement prononcée puisse aider la plante à guérir.

La température du sol n'a une action appréciable que sur l'infection des jeunes plants. Dans ce cas encore, chaleur et humidité sont en relation étroite; les plus forts pourcentages de germination et d'infection sont obtenus entre 25 et 30° quand la teneur en eau du sol est d'environ 40 parties d'eau pour 100 parties de sol sec. Une chute de la température du sol dans les 24 ou 48 heures qui suivent l'infestation favorise le développement de la bactériose. Plus tard, température et humidité du sol seraient sans influence.

L'intensité du rayonnement solaire et la nébulosité agissent à la fois sur le parasite et sur l'hôte : la bactériose est très sensible à l'exposition directe du soleil, mais les cotonniers développés en lumière faible auraient une résistance accrue.

La composition chimique du sol agit directement sur la structure et la physiologie de l'hôte et indirectement sur le développement de la bactériose. Dès 1925, on remarquait au Japon qu'une carence en potassium favorisait la maladie. Broun et Gibson ont démontré l'année suivante que le fléchissement n'apparaissait pas dans les sols riches en bases fortes; ils plongent des semences dans les suspensions bactériennes et les sèment en deux lots, l'un dans un sol à 0,25 % de ClNa et 0,82 % de $CO^3Na^2$, l'autre dans un sol privé de sodium : deux mois après, 38 % des plants du premier lot sont malades, alors que, dès la fin du premier mois, 67 % des pieds du second lot étaient atteints.

En Ouganda et au Tanganika, les plants cultivés sur sol pauvre sont très sensibles au black arm : les rameaux sont complètement annelés et se brisent; au contraire, sur terre riche, les arbustes se libèrent en période sèche d'infections parfois graves, contractées pendant la période humide précédente.

Des apports de $P^2O^5$ et $K^2O$ ont réduit l'incidence de la maladie, dans le nord du Caucase, de 83,5 % chez les témoins à 31 % dans les sols engraissés; l'apport d'azote abaisse encore ce pourcentage à 25,5 %.

*Facteurs biologiques de l'infestation.* — La structure, la composition chimique, la physiologie des cellules de l'hôte peuvent favoriser ou entraver la pénétration du parasite. L'infestation d'un cotonnier à croissance rapide et à feuillage jeune est plus facile que celle d'un cotonnier à tissus senescents ou épaissis par le lesfeurl. La pénétration dans des feuilles épanouies n'est possible qu'avec un grand nombre de bactéries et seulement si les cellules sont très turgescentes.

L'infestation serait également favorisée par les matières organiques que les tissus foliaires laissent diffuser à l'extérieur dans les gouttelettes d'eau et qui permettent à la bactérie de se multiplier. Par dosage par le permanganate de potassium, Sukholnikoff a montré que les variétés les plus sensibles diffusent plus de matières organiques que les variétés les plus résistantes et que la rapidité du vieillissement des tissus foliaires, dont dépend la réduction de la diffusion, est un facteur déterminant de la résistance.

De même la rapidité du vieillissement des tissus des rameaux, conditionne l'extension de la bactérie dans ces organes : l'infestation des rameaux n'est possible que dans les très jeunes tissus et ne se fait qu'à partir des infections des bourgeons axillaires ou des feuilles par l'intermédiaire des pétioles.

L'épaisseur des parois et le degré d'évolution des cellules règle également les possibilités de pénétration de la bactérie dans les

capsules : celles qui se forment au moment des pluies les plus importantes ont des cellules très turgescentes, et leurs parois sont les plus aisément pénétrables. L'infestation des capsules peut encore se produire par le canal apical formé par l'union incomplète des carpelles : ce canal est d'autant plus large que les premiers stades de développement des capsules ont lieu pendant les chutes de pluie les plus fortes.

*Traitement.* — Historiquement, deux phases peuvent être distinguées dans l'orientation des recherches : à une première période de lutte directe, physique et chimique, contre l'agent pathogène, a succédé une période de lutte indirecte, génétique, par collecte et sélection de variétés résistantes.

Le traitement des semences et l'amélioration de l'état sanitaire des plantations par des façons culturales ont été les premiers moyens mis en œuvre. Le traitement des semences est pratiqué contre les infections externes et internes des grains. Le trempage dans l'eau à 60° pendant 10 minutes est efficace; la stérilisation est également à peu près complète en une heure entre 50° et 57°, ou en deux heures à 52°-55°. La désinfection externe par voie physique peut encore être obtenue par une courte opposition au soleil.

Le traitement chimique permet d'obtenir soit une simple destruction superficielle des restes de la bourre, soit une désinfection réelle. *X. malvacearum* est en effet tué par contact avec la bouillie bordelaise à 2 % pendant 2 minutes, le formol à 0,35 % pendant une heure, le sublimé corrosif à 0,1 % pendant 5 minutes. Des machines ont été mises au point pour permettre le traitement rapide des semences à des prix très bas par le germisan, le cérésan ou le new improved ceresan. Mais aucune autre solution n'est plus active *in vitro* qu'une solution aqueuse au millionième d'un mélange de quatre parties de $Cl^2Hg$ et d'une partie de $I^2Hg$ qui inhibe la croissance de la bactérie en 5 minutes et la tue en 15 minutes.

Le maintien d'une bonne hygiène dans les plantations est le complément nécessaire du traitement des semences. La rotation des cultures dans les pays secs est recommandée car 6 ou 7 mois de sécheresse ne permettent pas la décomposition des débris infectés. Le nettoiement des vieilles terres à coton, les labours profonds immédiatement après la récolte, l'arrachage des plantules malades ont une efficacité reconnue. Mais c'est à Massey que revient le mérite d'avoir montré qu'il est possible de détruire *X. malvacearum* par inondation : le pourcentage d'infection tombe à 2,8 % pour deux jours et à 2,1 % pour quatre jours d'inondation,

contre 69,55 % de plants malades dans des carrés témoins non inondés après la récolte précédant l'expérience.

La pâture du bétail sur les terres à coton, après la récolte et le brûlage des débris sont de bons adjuvants.

Enfin, l'humidité jouant un rôle primordial dans l'infestation, il faut, dans chaque région, fixer la date des semis en fonction de la date des pluies.

*Lutte génétique.* — Nous avons déjà signalé que les variétés à croissance très rapide dont les plantules se libèrent rapidement des débris de l'enveloppe séminale et de l'albumen peuvent demeurer indemnes. Nous avons également signalé que les variétés les plus sensibles sont celles dont les tissus foliaires diffusent les plus grandes quantités de matières organiques dans l'eau qui les recouvre. Mais pour juger de la résistance des variétés, il a été nécessaire de définir, avec précision, le degré d'attaque et d'établir une échelle arbitraire, de 0 à 12, 0 étant l'immunité et 12 la pleine sensibilité.

De 1 à 3, les seules lésions possibles sont des taches rouges arrondies, jamais anguleuses ni humides; quelques nervures peuvent être occasionnellement attaquées mais les tissus parenchymateux qui les bordent ne le sont jamais. De 5 à 7, les lésions sont brunes, anguleuses, jamais arrondies, humides au début, puis sèches. De 8 à 12, les lésions sont noires ou presque noires, anguleuses, humides au début, plus ou moins confluentes.

L'observation des seuls symptômes foliaires suffit pour tester le degré de résistance des différents types de coton, car il existe une corrélation positive entre la résistance à cette forme foliaire et la résistance aux autres formes. Il pourrait cependant exister un facteur génique supplémentaire pour la résistance au black arm car le coefficient de corrélation, bien que positif, est assez faible.

Le degré de résistance est déterminé expérimentalement par inoculation artificielle, et Knight a défini une méthode standard qui permet de comparer les résultats obtenus dans les différents pays. Cependant, la manifestation de la résistance d'un génôme est fonction des conditions écologiques dans lesquelles ce génôme est placé : les variétés résistantes ne sont bien définies que pour une région donnée.

Les gènes de résistance sont inégalement répartis et il semble bien que le principal foyer de résistance, de même que le lieu d'origine de la maladie, soit aux Indes.

Le fondement de la résistance effective est un gène majeur, B; la valeur des gènes mineurs isolés, *b*, est limitée, mais partout

où il y a eu sélection prolongée sous l'action d'attaques répétées, le gène principal a été fortifié. La résistance effective peut n'être faite qu'autour d'un seul gène principal et on a pensé au début qu'il s'agissait d'un phénomène monofactoriel, puis les gènes majeurs ont été reconnus au nombre de trois : B1, B2, B3.

Ces gènes sont à action cumulative et cette action diffère selon qu'il s'agit de cotonniers du groupe Upland (*Gossypium hirsutum* L.) ou du groupe Péruvien (*G. barbadense* L.). A ces trois gènes B1, B2, B3, ce dernier n'étant que partiellement dominant, correspondent des allèles récessifs *b*1, *b*2, *b*3. Par exemple, Uganda B31 (B1 B1 B2 B2), du groupe Upland, a une résistance de degré 3, tandis que Saïsel (*b*1 *b*1 *b*2 *b*2), du groupe Péruvien est pleinement sensible.

Un nouveau gène majeur, B4, partiellement dominant, a été découvert chez les cotonniers du Vieux-Monde du groupe *G. arboreum* L. et il a été transféré au Domains Sahel du groupe *barbadense*. B4 se ségrège indépendamment du B1, B2, et B3 et il a un effet cumulatif en conjonction avec B2 et B3. Enfin, en 1950, un gène B5 a été décelé chez les variétés Sea Island.

Un très grand nombre de variétés des divers groupes ont été étudiées, croisées, hybridées -- elles présentent des degrés plus ou moins intéressants de résistance et d'adaptation aux différents milieux ainsi qu'une plus ou moins grande productivité. Parmi les souches résistantes au flétrissement, citons, aux Etats-Unis, Stoneville 20 et Multani NT 12-30 du groupe *G. arboreum* L. variété *sanguineum* Watt, race bengalense, ce dernier étant réputé immun. Au Soudan anglo-égyptien, Knight expérimente sur des lignées B.A.R. (black arm resistant) dont certaines possèdent une résistance de degré 1-2. L'une d'elle, B.A.R. 4-16, qui possède les gènes B2 et B3, a parfaitement résisté, en 1952, dans les conditions climatiques et pédologiques du Soudan français.

Les principaux efforts de recherche portent actuellement, à juste titre, sur une solution génétique du problème de la lutte contre le flétrissement bactérien du cotonnier, mais cette solution sera le plus souvent d'intérêt local. Il ne faut pas perdre de vue que des améliorations, économiquement importantes, peuvent être obtenues, immédiatement, par des traitements et techniques culturales déjà très étudiés.

*(Laboratoire de Pathologie végétale de l'Institut National Agronomique et de l'Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales, Abidjan, Côte d'Ivoire.)*

# QUELQUES CONSÉQUENCES PHYSIOLOGIQUES DE L'INANITION CHEZ L'IMAGO DE *LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* Say

(Col. Chrysomelides)

PAR

P. Grison et J.-R. Le Berre

---

Les conséquences physiologiques de l'inanition chez les insectes ont été envisagées plus spécialement aux stades larvaires des multiples points de vue : de la croissance, de la métamorphose, du métabolisme ou encore de la fécondité du futur adulte (Wigglesworth, 1950). Par contre, hormis l'étude des phénomènes d'inanition en relation avec la diapause, elles ont été moins souvent considérées au stade imaginal. Et cependant la détermination de la longévité d'un insecte, et de la fluctuation de celle-ci en fonction de divers facteurs, a une grande importance écologique.

Le Doryphore, *Leptinotarsa decemlineata* Say, présente trois phases distinctes à l'état adulte : après la mue imaginale il subit une *phase de maturation* caractérisée par une alimentation intense et de courte durée, à laquelle succède ordinairement une *période de diapause* qui correspond, sous nos climats d'Ile-de-France, à la période d'hibernation souterraine (Grison, 1944). Ensuite l'insecte reprend une vie active, se déplace, s'accouple et pond, et cette période, ou *phase reproductrice*, se prolonge plusieurs semaines ou plusieurs mois (1). Nous considérons ici seulement la durée de cette troisième phase, dont nous fixerons le début à la date de l'émergence ou sortie du sol des adultes qui se produit généralement dans la nature de fin mars à fin mai, sans tenir compte du moment exact d' « élimination de la diapause » qui a lieu dans le sol dans le courant de l'hiver (Grison et Chevalier, 1945).

(1) Certains individus peuvent survivre deux années en subissant une seconde diapause selon les observations faites par les auteurs américains, par Feytaud et par nous-mêmes.

Revue de Pathologie végétale
et d'entomologie agricole de France
t. xxxii - n° 2 - avril-juin 1953

## I. — Délais de survie des insectes a jeun

Feytaud (1930) avait déjà signalé l'aptitude des Doryphores à jeûner pendant un long délai (16 à 83 jours pour douze individus). En soumettant par sexes séparés, une plus grande quantité d'insectes au « régime hydrique », comme cet auteur l'a fait, c'est-à-dire en arrosant la terre des cages et en mettant à la disposition des animaux un tampon de coton hydrophile imprégné d'eau, nous avons obtenu les délais de survie suivants, dans l'ambiance du laboratoire (température 18 à 20° C. et humidité relative de 40 à 60 %) :

| *Nombre d'individus* | *Moyenne* | *Minimum* | *Maximum* |
|---|---|---|---|
| 105 femelles . . . . . | 26,1 jours | 1 jour | 72 jours |
| 119 mâles . . . . . | 21,4 — | 1 — | 69 — |

Dans un autre cas les insectes ont été placés par groupes de cinq individus à la température du laboratoire, mais dans une enceinte close réduisant le degré d'humidité relative, à 30 % ; leur longévité moyenne a été accrue, malgré la sécheresse ambiante, parce qu'il n'y a pas de mortalité précoce importante comme dans le cas précédent :

| *Nombre d'individus* | *Moyenne* | *Minimum* | *Maximum* |
|---|---|---|---|
| 5 femelles . . . . . | 27,6 jours | 16 jours | 48 jours |
| 5 femelles . . . . . | 32,6 — | 24 — | 48 — |
| 5 femelles . . . . . | 34,0 — | 18 | 40 — |
| 5 femelles . . . . . | 37,2 — | 13 — | 55 — |
| 5 femelles . . . . . | 37,2 — | 18 — | 55 — |
| 5 mâles . . . . . | 25,8 — | 14 — | 37 — |
| 5 mâles . . . . . | 28,6 — | 18 | 37 — |
| 5 mâles . . . . . | 29,4 — | 17 — | 55 — |
| 5 mâles . . . . . | 33,8 — | 30 | 37 — |
| 5 mâles . . . . . | 34,0 — | 17 — | 48 — |

pour les 25 femelles : moyenne générale 33,1 jours;
pour les 25 mâles : moyenne générale 30,3 jours.

Il apparaît immédiatement, dans ces deux séries d'essais, que la durée de survie des femelles est un peu plus grande que celle des mâles, ce qui est en accord avec les résultats obtenus pour différents insectes parmi lesquels : *Locusta migratoria migratorioïdes*, R. et F. (Halmilton, 1936 et 1950), *Ephestia elutella*

HUBNER (WALOFF, NORRIS et BROATHEAD, 1948), cinq espèces de Ptinidae (HOWE et BURGES, 1952). Cependant il convient de signaler une conclusion opposée qui a été formulée par LARSON (1924) au sujet de *Bruchus quadrimaculatus* FAB.

## II. — PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES LIÉS A LA CARENCE ALIMENTAIRE

Dans deux autres séries d'essais, portant soit sur 5 individus isolés de chaque sexe, soit sur un groupe de 5 insectes, nous avons envisagé l'effet du jeûne sous diverses conditions ambiantes et aussi par comparaison avec des lots normalement alimentés d'une part, et sous-alimentés (nourriture offerte une fois par semaine) d'autre part. Les résultats obtenus, exprimés par la longévité moyenne des 5 individus sont figurés dans le tableau suivant (2) :

| CONDITIONS | LONGÉVITÉ MOYENNE DES FEMELLES (jours) | | LONGÉVITÉ MOYENNE DES MALES (jours) | |
|---|---|---|---|---|
| | isolées (A) | groupées (A) (B) | isolés (A) | groupés (B) |
| *Au laboratoire :* | | | | |
| Alimentation quotidienne... | 41,6 | 35,2 - 74,4 | 42,6 | 64,2 |
| Sous-alimentation ..... | 32,4 | 30,2 | 30,0 | |
| Régime hydrique ..... | 31,7 | 34,0 - 53,6 | 23,6 | 65,8 |
| Jeûne absolu ..... | 21,4 | 32,8 - 53,8 | 20,0 | 30,0 |
| *En étuve à 30° C :* | | | | |
| Alimentation quotidienne... | | 47,6 | | 28,4 |
| Régime hydrique ..... | 17,4 | 15,3 - 31,6 | 24,8 | 25,2 |
| Jeûne absolu ..... | | 25,6 | | 30,6 |
| *A 15° C :* | | | | |
| Régime hydrique ..... | 42,0 | 42,0 - 34,0 | 34,0 | |

L'influence de la température et de l'humidité relative sur la longévité des insectes a fait l'objet de trop nombreuses études pour qu'elles puissent toutes êtres passées en revue dans ce travail. Nous renvoyons à l'excellente mise au point de WIGGLESWORTH sur cette question (1950) ainsi qu'aux études précises de LARSEN et THOMSEN (1940-1943), HAMILTON (1936-1950), WALOFF et alt. (1948), RICHARD (1947), etc.

D'une façon générale il peut être conclu que la longévité diminue lorsque la température s'élève. Par contre le rôle de l'humidité ambiante n'est pas toujours très clairement exprimé :

(2) Les indications portées dans ce tableau se rapportent à deux séries différentes d'essais (A et B) réalisées au cours de deux années successives.

E. B. Larsen et M. Thomsen, par exemple, considèrent que la durée de la vie est fonction du taux d'évaporation entre certaines limites, ce qui signifie une relation étroite de l'organisme avec les conditions thermiques et hygrométriques du milieu ambiant. Il y a d'ailleurs à considérer le fait que de nombreux insectes, restant à jeun, sont capables d'augmenter de poids lorsqu'ils sont maintenus dans une atmosphère saturée de vapeur d'eau. J. Govaert et J. Leclercq (1946) pensent que, dans les conditions expérimentales qu'ils ont adoptées, il y a un échange continu entre l'eau atmosphérique et l'eau contenue dans le corps de l'insecte, que ce dernier soit hygroscopique ou non. Cette conclusion est en accord avec celles qui sont formulées par Wigglesworth (1946; 1948) d'une part, et Lees (1948) d'autre part. Ces auteurs admettent que les échanges d'eau à travers la cuticule sont, en partie au moins, un phénomène actif, et Lees suggère que l'on peut alors parler d'un « processus de sécrétion » au sein même de l'épiderme.

L'étude des variations de poids subies par le Doryphore en inanition, durant sa vie active, et leur comparaison avec l'évolution pondérale observée chez les insectes normalement alimentés ou sous-alimentés, contient d'utiles précisions. Les courbes de la figure n° 1 se rapportent aux lots d'individus isolés de l'expérience A citée dans le tableau ci-dessus, les poids moyens étant exprimés en pour cent du poids initial.

Nous avons vérifié dans un essai récent portant sur 20 femelles que, pendant toute la période d'activité des individus de ce sexe, normalement alimentés, le poids varie entre 110 % et 125 % du poids initial.

En second lieu, la mort est précédée d'une brusque diminution de poids ramenant celui-ci aux environs du poids initial.

Plusieurs auteurs ont montré que l'accroissement de poids après la diapause chez le Doryphore (Fink, 1925; Busnel, 1939; Grison et Roehrich, 1945) est dû à un processus très général de réhydratation. Quant aux réserves énergétiques, lipides et glucides, leur variation a été étudiée par R.-G. Busnel (1939).

Il est évident que les pertes de poids subies par les insectes jeûnant dans diverses conditions, représentent à la fois des processus de déshydratation progressive et de consommation des réserves énergétiques.

La différence constatée entre les types d'évolution pondérale du mâle et de la femelle confirme les résultats obtenus par nous (1945) et par lesquels nous indiquions que la quantité d'eau retenue par l'organisme du mâle par rapport à l'aliment frais ingéré était de 41 % (coefficient d'utilisation digestive de 46 %) tandis

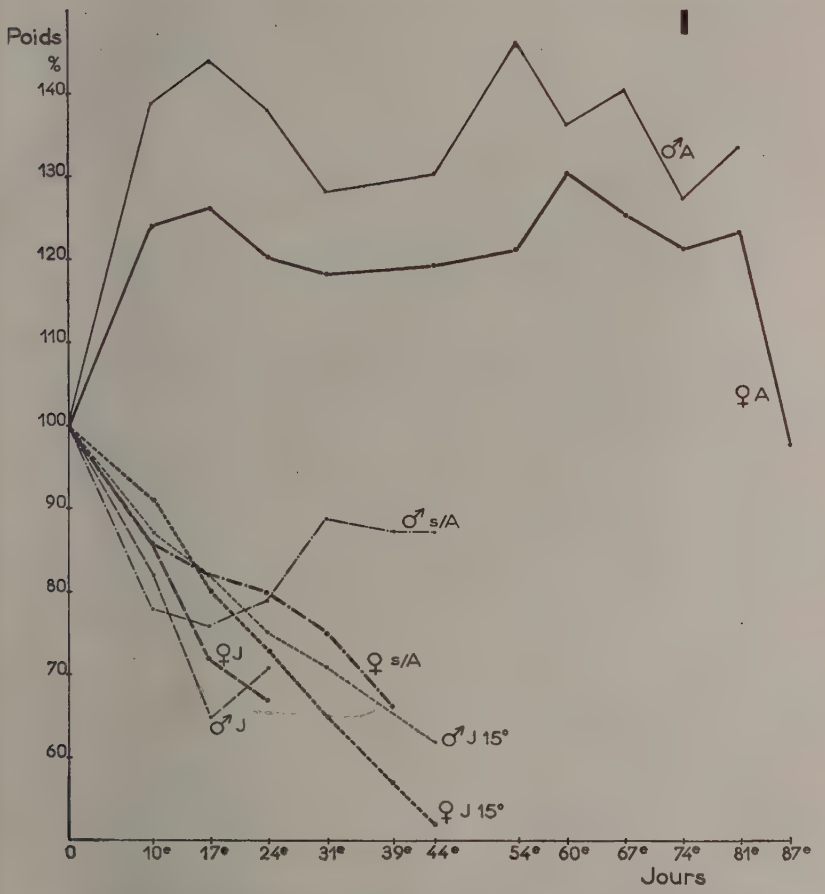



FIG. 1. — Evolution pondérale de l'imago de *L. decemlineata*.
En traits épais, les variations de poids des femelles en % du poids initial.
En traits fins, celles des mâles.

Insectes alimentés normalement.
— — un jour par semaine.
— au régime hydrique.
— au régime hydrique à 15°.

qu'elle était seulement de 33 % (coefficient d'utilisation digestive de 36 %) chez la femelle.

### III. — INFLUENCE DU JEUNE SUR L'APTITUDE AU VOL DU DORYPHORE

Les conditions d'envol du Doryphore, ainsi que la possibilité d'inciter cet insecte à voler sous des conditions de laboratoire

bien définies, ont été brièvement exposées ailleurs (J.-R. Le Berre, 1950, 1951). De même, il a déjà été signalé que le Doryphore, lors de son émergence post-hivernale, peut s'envoler sans s'être alimenté au préalable. Il paraît alors intéressant :

*a*) de comparer la capacité de vol des insectes normalement alimentés, ou soumis au régime hydrique, sous des conditions thermiques et hygrométriques contrôlées;

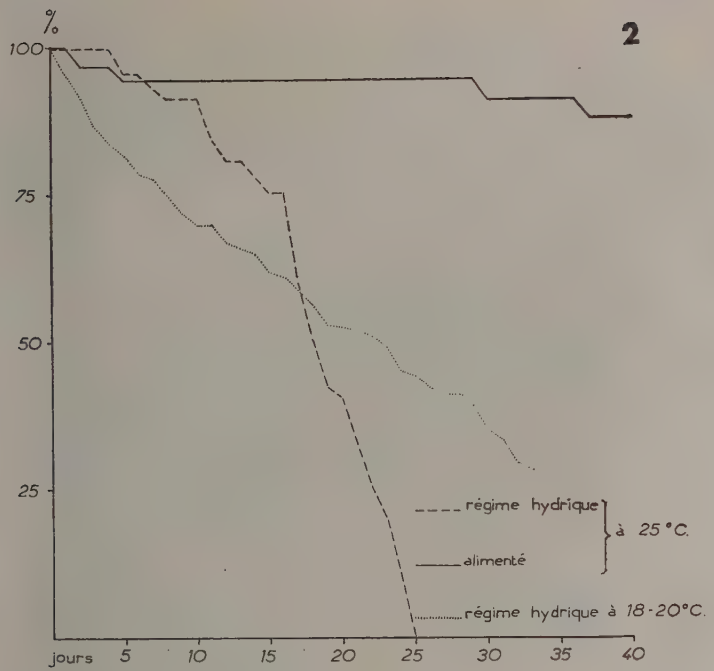
*b*) d'étudier la longévité des adultes en expérience;

*c*) de suivre l'évolution des réserves glycogéniques en rapport avec les conditions expérimentales retenues.

1° *Capacité de vol et longévité.* Deux lots, l'un, A, de 17 insectes, l'autre D de 39 insectes, constitués à l'aide de Doryphores venant d'émerger après une période de repos hivernal de plus ou moins longue durée, sont gardés à 25° C sous une hygrométrie voisine de 70 % et un éclairage constant. Le lot A est pourvu chaque jour en feuillage de pomme de terre (variété Ackersegen); le lot D soumis au jeûne, reçoit cependant de l'eau sous forme d'une pulvérisation quotidienne. Chaque jour, et après que les survivants aient été dénombrés, les deux groupes de Doryphores sont exposés, séparément et pendant 30 minutes chacun, aux rayons infrarouges émis par une lampe spéciale « Mazda » de 250 watts.

Un certain nombre d'adultes s'envolent par ce procédé, et une courbe de distribution journalière des pourcentages d'insectes ayant volé peut ainsi être construite.

Le graphique (fig. 3) donne une idée assez précise des différences qui existent dans le comportement de vol des Doryphores, alimentés ou non alimentés. Il peut être déduit que, durant les dix premiers jours de la vie post-hivernale, et à 25° C les insectes soumis au régime hydrique présentent un pouvoir d'envol sensiblement voisin de ceux qui ont eu la possibilité de se nourrir. Par contre, dès la fin de la première semaine, l'amplitude des vols observés dans le lot D est nettement inférieure à celle qui caractérise le lot A. Par la suite, les Doryphores maintenus à l'état d'inanition se montrent rapidement incapables de s'envoler. Parallèlement, la mortalité, qui n'est que de 25 % au quinzième jour d'expérience, atteint 75 % au vingt et unième jour dans le lot D. La longévité moyenne peut alors être estimée à 14 jours pour les mâles et 19 jours pour les femelles, ce qui, compte tenu de la température relativement élevée (25° C), corrobore les résultats acquis antérieurement et cités plus haut. Dans le lot A, alimenté, la mortalité est particulièrement faible : au quarantième jour d'expérience elle n'est encore que de 12,5 % (fig. 2).



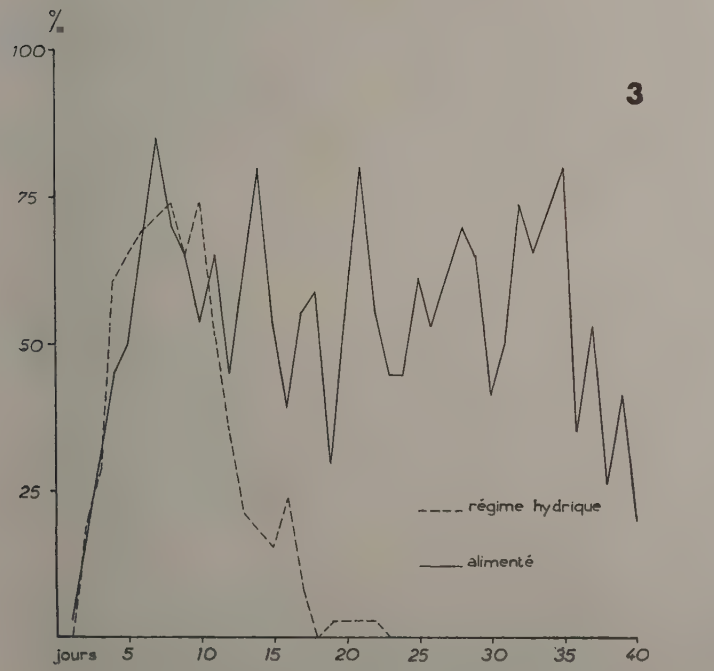




Fig. 2. — Comparaison des pourcentages de mortalité.
Fig. 3. — Comparaison des pourcentages d'envols.

2° *Evolution ds réserves glycogéniques.* — L'étude des variations des substances de réserve en relation avec le jeûne, a déjà été effectuée sur un certain nombre d'insectes parmi lesquels : *Drosophila melanogaster* (Wigglesworth, 1949) *Phormia regina* (Lafon, 1950), *Chortophaga viridifasciata* (Ludwig, 1950). Par ailleurs, les relations entre l'inanition, le vol, et la teneur en glycogène du corps gras de l'insecte ont été parfaitement précisées par Wigglesworth (1949). Nous avons cherché à mettre de telles relations en évidence chez le Doryphore, en utilisant également les techniques histochimiques (3), et pour ce faire, nous avons commencé par rechercher les localisations glycogéniques. Si le corps gras représente le tissu qui recèle le plus de glycogène, d'autres organes peuvent également en contenir : tissu musculaire et principalement muscles directs et indirects du vol; épithelium du tube digestif, tunique conjonctive protégeant la chaîne nerveuse, etc... Il peut cependant être admis que ces différentes localisations sont toujours relativement pauvres en glycogène, en comparaison de ce qui existe chez la Drosophile par exemple, et comme le précisent les dosages biochimiques intéressant la totalité des substances réductrices contenues dans le Doryphore (Busnel, 1939).

L'insecte, à sa sortie post-hivernale, possède une certaine quantité de glycogène provenant des réserves que l'adulte a accumulées au cours de sa « phase de maturation » (fig. 4 et 5). Cette substance énergétique est peu à peu utilisée par le Doryphore soumis au régime hydrique et, au neuvième jour d'expérience, certains imagos de ce lot D sont devenus incapables de s'envoler, tandis que la majorité peuvent encore le faire. Les préparations histochimiques concernant les individus pris dans chacune de ces deux catégories d'insectes sont particulièrement suggestives (fig. 6 et 7).

Elles montrent que les insectes maintenus à l'état d'inanition et incapables de s'envoler, possèdent un corps gras pratiquement dépourvu de glycogène, tandis que ceux qui sont encore capables de voler présentent des quantités relativement abondantes de ce glucide. Ces observations semblent attribuer au glycogène un rôle important dans le déterminisme de l'envol, mais l'étude des lipides, en cours actuellement, demeure nécessaire pour permettre de préciser le bilan énergétique du Doryphore au moment de l'envol et pendant le vol.

(3) Trois méthodes ont été successivement essayées : coloration au réactif de Schiff selon Bauer, coloration par la gomme iodée, coloration par le carmin de Best. Celle de Bauer seule a été définitivement retenue pour sa facilité d'exécution, sa précision et les belles images bien contrastées qu'elle donne du glycogène intra-cellulaire.

Il est d'autre part intéressant de signaler — ainsi que l'a déjà fait WIGGLESWORTH sur la Drosophile — que le glycogène persiste dans les muscles de l'insecte incapable de voler ou même, près de mourir.

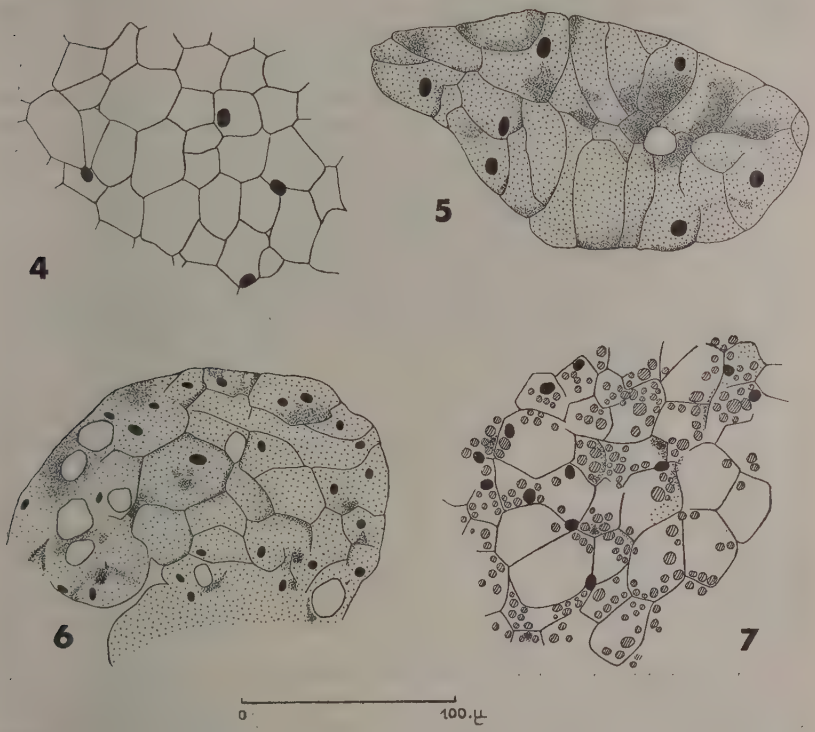



FIG. 4, 5, 6, 7. — Localisation glycogéniques au sein des cellules du « corps gras ».
(Représentation schématique du cytoplasme en pointillé diffus, du glycogène en pointillé compact et des noyaux en gros points noirs, grossissement × *316*).

FIG. 4. — Tissu de l'imago immédiatement après la sortie post-nymphale (quelques noyaux et cytoplasme à peine visible).

FIG. 5. — Tissu de l'imago après 15 jours d'alimentation (peu avant l'entrée en hibernation).

FIG. 6. — Tissu de l'imago apte à l'envol (9 jours de régime hydrique après l'émergence post-hivernale) montrant la nette diminution des enclaves glycogéniques et un début de vacuolisation des cellules.

FIG. 7. — Tissu de l'imago incapable de s'envoler (9 jours de régime hydrique après l'émergence post-hivernale) montrant une importante vacuolisation qui semble annoncer la dégénérescence du corps gras, et l'absence quasi-totale de glycogène.

## IV. — Influence d'un jeune total ou partiel sur la fécondité

Enfin, il est bien connu que, chez les espèces qui doivent se nourrir au stade imaginal pour acquérir leur maturité sexuelle, la quantité et la qualité de l'aliment ingéré conditionnent la fécondité des femelles (travaux de Roubaud, 1922, et d'autres auteurs, sur les Diptères; de Haddow, 1941, sur *Pediculus*, etc.).

Chez le Doryphore nous avons montré l'effet de quelques facteurs qualitatifs sur la fécondité (Grison, 1945-1948), à condition qu'une certaine quantité d'aliment soit fournie. Or, en cas de jeûne post-hivernal, dans tous nos essais précédents nous avons constaté que les réserves accumulées par la femelle avant la diapause n'étaient pas suffisantes pour lui permettre de pondre.

Les exigences nutritives quantitatives sont probablement très élevées si l'on considère, dans l'expérience suivante, qu'un rationnement de trois jours d'alimentation normale par semaine suffit à rendre les femelles quasi infécondes. Sur neuf femelles par lot maintenues en essai pendant 33 jours (après une période de 8 jours d'alimentation continue pour s'assurer de la fécondité de tous les individus) nous constatons :

| *Alimentation* | Ponte totale | *Consommation moyenne par jour et par femelle* |
|---|---|---|
| Quotidienne ..... | 862 œufs | env. 200 mm² |
| 3 jours par semaine..... | 8 — | — 100 — |
| 1 jour par semaine..... | 3 — | — 20 — |

Nous supposons que, pour être normalement fécondes, les femelles exigent un taux minimum de nourriture qui ne peut être obtenu que lorsqu'elles ont la possibilité de s'alimenter quotidiennement. En effet, pour chaque condition de température, il existe un maximum de consommation journalière qu'un insecte ne saurait dépasser (Grison, 1948).

Il nous a paru intéressant, du point de vue écologique et agricole, de nous rendre compte de l'influence d'une période de jeûne d'assez longue durée après l'amergence printanière sur le potentiel de reproduction du Doryphore lorsqu'il peut à nouveau se nourrir normalement; ce fait se présente en effet assez fréquemment dans la nature car le retour de l'insecte à la vie active peut être plus précoce que la « levée » des plantes de Pomme de terre nourricières.

Nous avons constaté d'abord qu'un jeûne de plusieurs jours, préalable à la réalimentation, ne réduisait pas la longévité, mais

aurait plutôt tendance à l'accroître si nous en jugeons par les longévités moyennes suivantes obtenues pour 5 individus;

| | *Femelles isolées* | *Mâles isolés* | *Femelles groupées* | *Mâles groupés* |
|---|---|---|---|---|
| En alimentation immédiate..... | 36,2 jours | 27,6 jours | 47,4 jours | 43,4 jours |
| Avec 5 jours de jeûne préalable.. | 40,8 — | 31,2 — | 36,6 — | 36,0 — |
| Avec 10 jours de jeûne préalable.. | 47,8 — | 33,8 — | 59,6 — | 33,6 — |

Par ailleurs, nous avons réalimenté plusieurs femelles ayant subi un jeûne préalable de un mois au laboratoire en même temps que d'autres recueillies dès leur sortie du sol, et mises concurremment en contrôle de fécondité à partir du 1er mai 1948; les résultats individuels sont représentés dans le tableau suivant :

| *En alimentation immédiate* | | *En alimentation après 1 mois de jeûne* | |
|---|---|---|---|
| Ponte individuelle | Longévité | Ponte individuelle | Longévité |
| 568 œufs | 64 jours | 465 œufs | 71 jours |
| 215 — | 50 — | 395 — | 71 — |
| 141 — | 71 — | 259 — | 71 — |
| 25 — | 15 — | 242 — | 71 — |
| nulle | 71 — | 180 — | 56 — |
| | | 67 — | 71 — |
| | | 45 — | 43 — |
| | | 34 — | 54 — |
| Moyenne. 190 œufs | 54 jours | Moyenne 211 œufs | 63,5 jours |
| Fécondité moyenne par jour : 3,5 œufs | | Fécondité moyenne par jour : 3,3 œufs | |

Il apparaît nettement que la fécondité des femelles ayant survécu à un long jeûne, dans des conditions de température et d'hygrométrie modérées, n'est pas affectée par une carence alimentaire temporaire lorsque le régime est normalement rétabli. Nous avons déjà indiqué qu'il en était de même en ce qui concerne les effets d'une modification qualitative temporaire de l'aliment (Grison, 1951).

## V. — Influence de « l'effet de groupe » sur la longévité.

On aura remarqué, dans tous les essais cités ici, que le groupement aurait tendance à accroître la longévité. Nous n'avons pas l'intention d'analyser ici le phénomène, qui mérite cependant d'être examiné.

Par « effet de groupe » il faut comprendre, selon Grasse (1942), toute modification physiologique subie par l'organisme d'un animal vivant au sein d'une collectivité. Si les manifestations de cette modification sont apparemment d'autant plus importantes que le degré de coordination et d'organisation sociales des individus d'une espèce est plus élevé (Grasse et Chauvin, 1944), elles peuvent aussi se présenter chez les individus d'une « foule » asociale dans laquelle les animaux réagissent de même manière et collectivement, par stimulation réciproque, excitatrice ou freinatrice, aux processus sensoriels.

Chez diverses chenilles (Grison, 1948, 1952) nous avons montré au cours du développement, que le rapport de l'indice d'augmentation de poids en pour cent du poids initial des individus groupés à l'indice homologue des individus isolés, ou *coefficient d'effet de groupe*, était une expression assez représentative du degré d'intensité du grégarisme; en tout état de cause, cet indice d'augmentation de poids est toujours plus élevé chez les individus groupés.

Chez l'imago femelle de *L. decemlineata*, la différence de longévité (qui peut être une autre expression de l'effet de groupe) n'est pas nécessairement significative entre l'individu groupé et l'individu isolé s'alimentant normalement; la consommation de ce dernier est légèrement supérieure à celle du premier; mais l'indice d'augmentation de poids subit des fluctuations analogues dans les deux cas au cours de la vie imaginale.

Par contre, en état d'inanition absolue ou partielle la *diminution du poids individuel est beaucoup plus rapide chez l'animal isolé* que chez celui vivant en groupe. En d'autres termes, après un même délai d'inanition, la valeur de la diminution de poids de l'individu isolé est plus grande que celle de l'individu groupé; on obtient par exemple, les poids individuels suivants, exprimés en pour cent du poids initial :

| *Condition* | *Délai* | *Isolé* | *Groupé* |
|---|---|---|---|
| Laboratoire, jeûne absolu..... | 24e jour | 58 % | 65 % |
| Laboratoire, régime hydrique..... | 24e jour | 67 % | 68 % |
| A 15° C, régime hydrique..... | 24e jour | 73 % | 89 % |
| | 44e jour | 52 % | 63 % |

Comme la mort paraît survenir, par épuisement métabolique, lorsque le poids de l'insecte atteint 55 à 60 % du poids initial, la longévité des individus groupés est ainsi un peu plus grande que celle des isolés.

Il semblerait donc que, chez le Doryphore, la vie en groupe permettrait, sous l'effet de stimulations imprécisées et peut-être par simple réduction d'activité cinesthésique (par « neutralisation réciproque » de l'activité des individus groupés), d'assurer une économie des dépenses énergétiques de l'organisme des animaux inanitiés.

## VI. — Conclusions

*Au cours de la troisième phase imaginale, ou phase reproductrice, qui succède généralement à la diapause, le Doryphore,* Leptinotarsa decemlineata Say., *peut survivre assez longtemps à un jeûne strict et la durée de survie des femelles est un peu plus grande que celle des mâles.*

*La longévité est probablement conditionnée — au moins en partie — par le taux de perte en eau de l'insecte, dont les besoins sont très élevés; elle croît donc proportionnellement à la diminution de la température et à l'augmentation de l'humidité ambiante. Cependant, les échanges de vapeur d'eau entre l'insecte et le milieu ambiant d'une part, la répercussion de tels échanges sur la longévité de l'insecte d'autre part, ne sont pas clairement définis.*

*L'attitude au vol des insectes non alimentés persiste pendant une quinzaine de jours à* 25°C *et semble conditionnée, en première approximation, par l'état des réserves glycogéniques.*

*La carence alimentaire supprime totalement la ponte; mais le potentiel de fécondité d'une femelle n'est pas diminué par l'effet d'un long jeûne temporaire précédant une période d'alimentation normale. Il résulte de ces constatations que, dans la nature, le Doryphore adulte peut survivre longtemps et pondre normalement, même lorsque, après sa sortie d'hibernation, il ne trouve pas de plante nourricière à sa disposition immédiate.*

*L'« effet de groupe » se traduirait notamment par un accroissement de la longévité lié au fait que la diminution de poids de l'individu isolé est plus rapide que celle de l'individu groupé.*

*(Institut National de la Recherche Agronomique*
*Versailles — Station Centrale de Zoologie Agricole.)*

## BIBLIOGRAPHIE

1939 Busnel (R.G.). — Thèse, Paris, *Suppl. Rev. Path. vég. et Entom. agric. Fr.*
1932 Cousin (G.). — Thèse, *Suppl. XV Bull. Biol. Fr. Belg.*, 341 p., Paris.
1930 Feytaud (G.). — *Ann. Epiph.*, 16 : 303-390.
1925 Fink (D.E.). — *Biol. Bull. Mar. Biol. Labo.*, 19, n° 5.
1925 Gibson (A.) (et alt.). — *Canada Dep. Agric. Bull.*, 52, n° 1.
1946 Govaerts (J.), Leclercq (J.). — *Nature*, 157, p. 483.
1942 Grasse (P.P.). — *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 76, p. 347.
1944 Grasse (P.P.) et Chauvin (R.). — *Rev. Scient.*, LXXXII, fasc. 7, p. 461.
1944 Grison (P.). — *C. R. Ac. Sc.*, 218 : 342-344.
1945 Grison (P.). — *C. R. Ac. Sc.*, 219 : 295-296.
1945 Grison (P.) et Chevalier (M.). — *C. R. Ac. Agric. Fr.*, 31 : 216-218.
1946 Grison (P.) et Roehrich (R.). — *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 51 : 135-136.
1948 Grison (P.), — *VIII^e Congr. Intern. Ent.*, Stockholm : 226-234.
1948 Grison (P.). — *Bull. Soc. Biol.*, CXLII : 610-612.
1951 Grison (P.). — *IX^e Congr. Intern. Ent.*, Amsterdam : 331-337.
1952 Grison (P.). et Biliotti (E.). — *Ann. Sc. Nat. Zool.*, XIV, 11^e série : 424-431.
1941 Haddow (A.). — *Parasitology*, 33 : 40-46.
1936 Hamilton (A.G.). — *Trans. Ent. Soc. Lond.*, t. 85 : 1-60.
1950 Hamilton (A.G.). — *Trans. Ent. Soc. Lond.*, t. 101 : 1-58.
1952 Howe (R.W.), Burges (A.D.). — *Bull. Ent. Res.*, t. 43 : 153-186.
1941 Lafon (M.). — *C. R. Soc. Biol.*, t. 135 : 193-197.
1943 Larsen (E.B.). — *Vidensk Medd. fra Dansk. Naturh. Foren.*, 107 : 128-181.
1940 Larsen (E.B.) et Thomsen (M.). — *Vidensk Medd. fra Dansk. Naturh. Foren.*, 104 : 2-73.
1924 Larson (A.O.). — *Journ. Agric. Res.*, 29 : 297-305.
1950 Le Berre (J.R.). — *Symposium C.E.Z.A. Versailles.*
1950 Le Berre (J.-R.). — *C. R. Acad. Sc.*, t. 231 : 1096-1098.
1952 Le Berre (J.R.). — *C. R. Acad. Sc.*, t. 234 : 1092-1094.
1948 Lees (A.D.). — *Discussions of the Faraday Soc.*, n° 3 : 187-192.
1950 Ludwig (D.). — *Physiol. Zool.*, t. XXIII : 41-47.
1947 Richards (D.W.). — *Proc. Zool. Soc.*, t. 117 : 1-43.
1922 Roubaud (E.). — *Bull. Biol. Fr. Belg.*, 56 : 455-644.
1948 Waloff (N.), Norris (M.J.), Broadhead (E.C.). — *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, t. 99 : 246-268.
1946 Wigglesworth (V.B.). — *Experientia*, 11 : 1-14.
1948 Wigglesworth (V.B.). — *Discussions of the Faraday Soc.*, n° 3 : 172-177.
1949 Wigglesworth (V.B.). — *Journ. Exp. Biol.*, t. 26, pp. 150-163.
1950 Wigglesworth (V.B.). — Traité, 420 pp., Methuen, London.

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE *OOSPORA CITRI AURANTII* FERRARIS PARASITE DES AGRUMES EN NOUVELLE-CALÉDONIE

PAR

R. DADANT

Depuis quelques années, la production des agrumes, et en particulier des oranges et des mandarines, subit une très forte diminution en Nouvelle-Calédonie, du fait de dégâts occasionnés aux fruits sur l'arbre, avant leur maturité.

On observe en effet, que, pendant la période s'étendant de un à deux mois avant leur maturité, ces fruits tombent en grand nombre et pourrissent sur le sol où ils forment bientôt une couche continue. Les dégâts sont considérables et peuvent atteindre 95 %. Les études entreprises sur place ont bien vite montré qu'il s'agissait d'une pourriture caractéristique consécutive à la piqûre d'un même papillon.

Le mécanisme est le suivant :

Un papillon, *Othreis fullonica* CLERCK, pique de nombreux fruits pour se nourrir de leur jus; par cette piqûre il inocule presque obligatoirement un champignon *Oosporacitri-aurantii* FERRARIS. Ce dernier se développe très rapidement entraînant en deux ou trois jours la chute des fruits. Dè ce stade, ils sont inconsommables, en raison de leur goût acide. Une fois au sol, ils sont attaqués par des pourritures banales, entraînant rapidement leur disparition.

Cette coopération entre le papillon et le champignon est un fait connu et MÜLLER, à Buitenzorg, signale avoir obtenu, au laboratoire, des contaminations d'oranges par des *Othreis fullonica*, préalablement nourris sur des fruits infectés.

La présente note apporte une contribution à l'étude de *Oospora citri-aurantii* : caractères culturaux, microscopiques, biométrie.

DESCRIPTION DE LA POURRITURE. — Son aspect varie selon l'hu-

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXII, N° 2, AVRIL-JUIN 1953

midité du microclimat dans lequel se trouve le fruit considéré, en particulier suivant sa position occupée sur l'arbre; une région feuillue est plus humide qu'une région où les feuilles sont clair-semées.

Aspect en atmosphère humide (la majorité des cas). — Autour du point d'inoculation se développe une tache livide verdâtre (225, 261) (*) lisse ou avec de légères ondulations concentriques, d'aspect pâteux, poisseux, de consistance très molle; au cinquième jour, le diamètre est de 25 mm environ, c'est pendant cette première période que la chute se produit. Alors, commencent à se former au centre de rares mèches blanches d'un demi-millimètre au plus; pendant ce temps, la même tache livide apparaît au pôle apical du fruit.

Ensuite, ces divers symptômes s'étendent rapidement cependant que les mèches donnent un mince revêtement cotonneux, hispiduleux; le fruit commence à se liquifier par une sorte de digestion interne; une odeur piquante et désagréable se dégage.

Au dixième jour, le fruit s'affaisse complètement, perd toute consistance et coule en un abondant liquide jaunâtre, acide. Il se couvre d'un duvet fructifère continu, givré. Des déchirures en étoile apparaissent autour de l'inoculum.

Aspect en atmosphère sèche. — L'écorce du fruit s'affaisse en une plage circulaire, creuse, de couleur brun rouge, laque brûlée, palissandre (81-102-126), de 15 à 20 millimètres de diamètre, huit jours après la contamination. L'intérieur du fruit présente déjà le goût acide caractéristique; ensuite les symptômes évoluent lentement vers ceux se présentant en atmosphère humide. En atmosphère très sèche (rare dans la nature) on observe un plissement, un brunissement général du fruit aboutissant à une sorte de momification.

Agent de la pourriture. — De nombreuses séries d'isolements systématiques effectués à partir de fruits atteints à différents stades, ont révélé la présence d'une bactérie, de trois levures et d'un *oospora*; des essais de contamination à partir de ces différents organismes isolés en cultures pures ont prouvé que, seul, ce dernier était capable de reproduire intégralement et dans toute leur rigueur, les symptômes observés dans la nature; les autres organismes isolément ou associés, en sont incapables.

Il s'agit d'un champignon connu : *Oospora citri-aurantii* Fer-

(*) Numéros du *Code universel des Couleurs*, E. Seguy (P. Lechevalier, 1936).

RARIS, voisin de l'*Oospora lactis*, mais s'en distinguant entre autre par le fait qu'il est incapable d'acidifier le lait.

Il est la cause du « Sour rot » des Agrumes (FAWCETT).

CARACTÈRE CULTURAUX. — Tous les milieux dont il est question dans ce chapitre sont les milieux usuels utilisés en bactériologie. Ce champignon se cultive mal sur maïs gélosé classique, par contre on le cultive aisément, quoique son développement soit lent, sur la gélose glycosée suivante :

| | |
|---|---|
| Eau | 1.000 g |
| Extrait de bœuf | 3 g |
| Tryptose | 10 g |
| Dextrose | 10 g |
| NaCl | 5 g |
| pH | 7,3 |
| Stérilisation | 20′ à 120° |

1. Ses caractères culturaux sont alors les suivants à trois semaines, un mois : léger revêtement blanc crème de consistance crémeuse, d'aspect mat; à sa surface se forme un dépôt subtil blanc crème de consistance poudreuse selon des cercles concentriques à l'inoculum; de très fines dendrites incolores sont visibles dans la partie supérieure du tube; il n'y a aucun développement sur les parois du tube, l'aspect du milieu reste inchangé. Avec l'âge, la couleur blanc crème vire progressivement au jaune ocre (214).

2. *Eau peptonée à deux jour.* — Trouble floconneux, soyeux, voile mince; lisse, dépoli; dépôt pulvérulent, homogène. La réaction de l'indol demeure négative.

3. *Lait additionné de rouge phénol.* — Développement positif, aucune transformation du milieu ni du colorant.

4. *Bouillon peptoné.* — Sensiblement même aspect qu'en eau peptonée.

5. *Bouillon peptoné additionné de rouge phénol.* — Aucun virage du colorant.

6. *Gélatine en culot : inoculum suivant l'axe, à deux jours.* — Développement très léger en duvet soyeux dans la partie supérieure de la gélose; aucune liquéfaction.

7. *Amidon.* — Développement positif, le réactif de FEHLING donne une réaction négative.

8. *Saccharose.* — Développement positif, le réactif de FEHLING donne une réaction négative.

9. *Albumine.* — Aucune digestion du milieu.

*Série des sucres et alcools :*

| Sucre | Virage du rouge phénol à 2 jours |
|---|---|
| 10. *Saccharose* | (—) |
| 11. *Dextrose* | (+) |
| 12. *Lactose* | (—) |
| 13. *Mannitol* | (—) |
| 14. *Maltose* | (—) |
| 15. *Galactose* | (+) |
| 16. *Glycérol* | (—) |

17. *Demi-cylindres de pommes de terre à 11 jours.* - Duvet blanc sale, humide, localisé autour de l'inoculum, extension lente, léger brunissement du milieu.

18. *Gélatine inclinée :* inoculum en strie. - Aucun développement en surface; très fins et nombreux filaments soyeux dans toute la masse du milieu.

19. *Gélose.* — Développement selon des lignes irrégulières avec ramifications latérales sinueuses en surface et en profondeur, sans couleur propre.

20. *Sérum.* — Aucun caractère remarquable.

Caractères microscopiques. L'examen de fins fragments d'écorce de fruit atteint révèle la présence d'un mycélium intercellulaire composé de filaments cylindriques hyalins, à contenu granuleux; les cloisons transversales sont peu fréquentes, le diamètre est assez variable, quelquefois le mycélium a tendance à être ampoulé; ce mycélium se fragmente en éléments en général à peu près cylindriques de dimensions très variables. Des grattages de la partie fructifère superficielle révèlent l'existence de fins filaments cylindriques rectilignes, hyalins, faiblement cloisonnés de diamètre très constant, se fragmentant en arthrospores de longueur très variable.

Biométrie. — (Toutes les dimensions sont exprimées en μ.)
Mycélium sur mandarine, diamètre : 6,8 (3 à 12);
Mycélium sur orange, diamètre : 7,4 (4 à 10);
Arthroscopes sur orange : 7,8 × 3,5 (4 à 15 × 2 à 5);
Arthrospores sur mandarine : 7,2 × 3,9 (4,5 à 13 × 2 à 7);
Arthrospores sur citron : 10,0 × 4,1 (5 à 20 × 3 à 5);

Arthrospores sur dextrose agar : 8,3 × 3,3 (4 à 15 × 2 à 5,5).

Les moyennes des dimensions des spores portent sur un total de 1.600 mensurations.

CONTAMINATION ARTIFICIELLE DE FRUIT. — Elle n'offre aucune difficulté particulière. Le citron est assez facilement contaminable artificiellement, alors que, dans la nature, il n'est jamais piqué par le papillon, sans doute en raison de son acidité.

DISSÉMINATION PAR *Othreis fullonica* CLERCK. — Le papillon se contamine en piquant des fruits déjà atteints par *Oospora citri-aurantii*.

FIG. 1. — *Othreis fullonica* CLERCK.

Il est en effet très fréquent d'observer plusieurs piqûres de cet insecte sur un même fruit; la première contamine le fruit; les suivantes contaminent au contraire le papillon s'il ne l'est pas déjà par ailleurs.

Les arthrospores du champignon sont du reste assez souvent présentes dans la trompe de l'insecte et des isolements à partir de cet organe nous donnèrent des résultats positifs.

Il va sans dire que la présence de Othreis n'est pas indispensable à la présente d'*Oospora* sur Agrumes.

Les attaques de ce champignon sont en effet bien connues et

banales lors des transports et en magasin (Sour rot) et les dégâts qu'il occasionne sont alors souvent considérables. Mais il demeure néanmoins assuré que la présence du papillon vecteur est indispensable pour qu'il puisse se manifester avec une telle fréquence dans la nature avant même toute maturité et manipulation des fruits.

Lutte. — Nous indiquerons les grandes lignes de celle-ci, bien qu'il ne puisse être question de lutter contre quoi que ce soit dans un pays où les citrus (tous issus de semis plus ou moins accidentels) ne sont l'objet d'aucun soin et peuvent être considérés comme vivant à l'état sauvage dans la brousse, beaucoup plus en produit de cueillette qu'en objet de culture.

Le champignon étant d'emblée inoculé à une assez grande profondeur (1 à 2 cm) à l'intérieur du fruit, on peut s'attendre à ce que le revêtement du fruit par un enduit protecteur classique en phytopathologie, tel que celui laissé par une bouillie, soit dénué de toute efficacité. C'est en effet ce que nous ont montré les essais effectués en pleins champs et constituant en pulvérisation de bouillie bordelaise, et de bouillie à base de sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine.

Comme toujours, la lutte devra chercher à atteindre le vecteur, c'est-à-dire le papillon.

Les nouveaux insecticides systémiques, s'ils ne rendent pas les fruits inconsommables, apporteront peut-être une solution à ce problème. En attendant, il est certain que le ramassage et la destruction des fruits pourris tombés au sol, apportera une amélioration en diminuant l'infestation de la région considérée.

*(Institut français d'Océanie.)*

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme. — 14th Annual Report of the Dept of Sc. and Ind. Research, New-Zealand, 1939.

Cardoso (J. G. A.). — Fungi, bacteria observed in the colony, Mozambique (*Inst. Bull. Pl. Prot.*, XIV, 2, p. 28, 1940).

Cormer (J. W.). — Microorganism and foods, Part. II (*Canad. Food Packer*, XVIII, p. 19, 1947).

Cottered (G. S.). — Citrus fruit piercing moths (*Pap. Third W. Afric., Agric. Cong.*, 1938, p. 11).

Doidge (E. M.). — Some diseases of Citrus prevalent in South Africa (*South Afric. Journ. of Sci.*, XXVI, p. 320, 1929).

Fawcett (M. S.). — Contact decay in lemon fruits (*California Citrograph.*, XII, 12, p. 432, 1927).

Müller (H. R. A.). — Ovezieht van de belangrykote citrus ziekten in Nederlandsch Indie (*Neded. Alg. Proefst. Landb.*, n° 34, Buitenzorg, 1939).

Teng (S. C.). — Supplement to higher Fungi of *China Siniensia*, XI, p. 105, 1940.

Viennot-Bourgin (G.) et Brun (J.). — Sur la présence du « Sour rot » des Agrumes en France (*Rev. Bot. appl.*, XXV, 275, p. 10, 1945).

# SUR UN BRACHYCAUDUS V. D. G. (*HOM. APHIDIDAE*) NOUVEAU DE L'IRAN

PAR

A. Davatchi et G. Remaudière

Parmi une série d'Aphides récoltés à Karadj (Iran), nous avons remarqué la présence d'un *Brachycaudus* trouvé sur *Anchusa italica*. La récolte comprend des femelles vivipares aptères, des mâles (ailés) et des femelles ovipares. A notre connaissance, les seules espèces de *Brachycaudus* rencontrées jusqu'à ce jour sur les Borraginacées sont : *B. cardui* L. et *B. helichrysi* Kalt., espèces hétéroeciques dont les femelles ovipares n apparaissent que sur des *Prunus*. Les particularités éthologiques et morphologiques du *Brachycaudus* découvert sur *Anchusa* nous autorisent à le considérer comme appartenant à une espèce nouvelle pour laquelle nous proposons le nom de :

## ***Brachycaudus iranicus*** sp. nov.

Femelle vivipare aptère. — (Description faite d'après 9 individus.) Insecte vivant de couleur jaune verdâtre à vert clair; appendices légèrement plus sombres à l'apex; yeux noirs; mésonotum brun brillant ainsi qu'une tache discale sur l'abdomen; cornicules brunes.

*Front* faiblement convexe (fig. 2); tubercule frontal médian distinct, large, peu élevé. *Antennes* de 6 articles, atteignant les 2/3 de la longueur du corps (0,59 à 0,72). Article III compris 1,6 à 1,9 fois dans l'espace interantennaire (*); processus terminalis 4 à 5 fois plus grand que la base de l'article VI et 1,3 à 1,6 fois plus grand que l'article III. *Rostre* (fig. 1) atteignant le niveau des coxae postérieur; article apical 3 fois plus long que son diamètre de base et 1,3 à 1,6 fois plus grand que le second article des tarses

(*) L'espace interantennaire est la distance qui sépare les bords internes des cavités articulaires céphalo-antennaires.

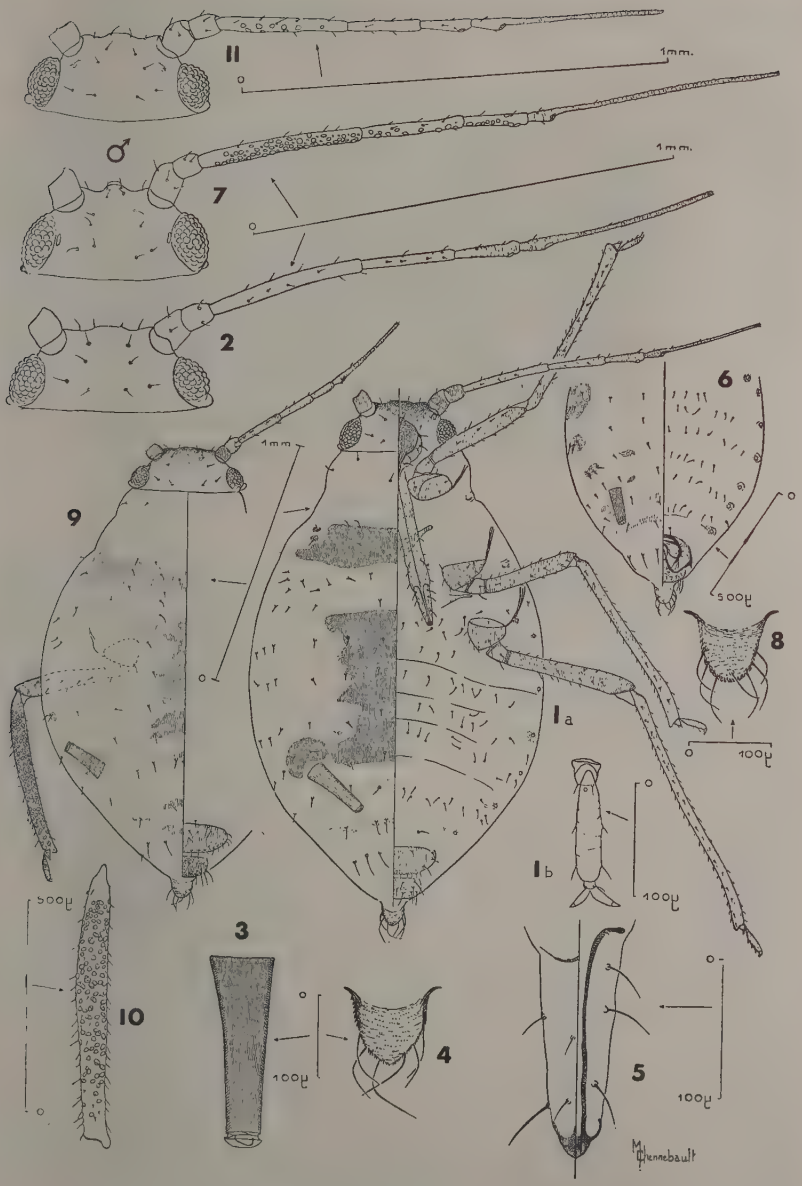
postérieurs. *Cornicules* (fig. 3) lisses, un peu plus courtes que l'article III des antennes et 1,2 à 1,5 fois plus grandes que l'espace interantennaire (2,4 à 3 fois plus grandes que leur diamètre de base); diamètre de base 1,8 à 2,5 fois plus grand que le diamètre subapical (au-dessous de l'étranglement). Queue (fig. 4) évasée à la base, aussi longue que large et 2,3 à 3 fois plus courte que les cornicules.

*Chétotaxie* : face dorsale du corps (fig. 1) et appendices portant des soies longues: soies antennaires comprises 6 à 9 fois dans l'espace interantennaire et presque aussi longues que le diamètre basal de l'article III des antennes; soie oculaire (soie latérale postérieure du vertex) comprise seulement 5 à 7 fois dans l'espace interantennaire. Article apical du rostre (fig. 5) muni (en plus des 3 paires de soies apicales) de 2 paires de longues soies latéralement à la glissière et de 4 soies sur la face opposée (face postérieure lorsque le rostre pique la plante hôte ou face supérieure lorsque celui-ci est en position de repos). Pronotum portant 3 paires de soies, mésonotum orné de 8 à 10 paires de soies. Soies dorsales des 6 premiers segments abdominaux longues (comprises 6 à 8 fois dans l'espace interantennaire) et réparties de la façon suivante : 1 paire de soies spinales, 2 paires de soies pleurales et, généralement, 3 paires de soies marginales. Tergite VIII portant 3 paires de très longues soies (comprises seulement 1,9 à 2,5 fois dans l'espace interantennaire). Queue ornée de 6 longues soies brusquement recourbées vers l'intérieur, près de leur milieu. Les soies caudales sont aussi grandes que celles du tergite VIII et sensiblement de même longueur que la queue. Plaque sous-génitale portant une quinzaine de soies (12 à 18 soies) régulièrement disposées en un ou deux rangs, le long de son bord postérieur et 2 soies plus longues dans la région antérieure. Premier article

**Légende de la planche**

*Brachycaudus iranicus* sp. nov.

Fig. 1 à 5. — Femelle vivipare aptère :
1 *a* : ensemble, face dorsale (*à gauche*), face ventrale (*à droite*); 1 *b* : tarse postérieur; 2 : tête et antenne; 3 : cornicule; 4 : queue; 5 : article apical du rostre (face antérieure *à droite*, face postérieure *à gauche*).
Fig. 6 à 8. — Mâle (ailé) :
6 : abdomen, faces ventrale et dorsale; 7 : tête et antenne; 8 : queue.
Fig. 9 et 10. — Femelle ovipare :
9 : ensemble, face dorsale; 10 : détail du tibia postérieur.
Fig. 11. — Tête et antenne de la femelle vivipare intermédiaire (qui présente des moignons alaires).




***Brachycaudus iranicus*** n. sp.

des tarses muni de 3 soies à l'exception de celui des tarses postérieurs (fig. 1 *b*) qui porte seulement 2 soies.

*Pigmentation* (fig. 1). - La région antérieure de la tête est pigmentée ainsi que le mésonotum; ce dernier présente une bande tranversale sclérifiée, s'étendant jusque dans la région marginale où elle se fragmente en petits sclérites isolés à la base des soies. Segments II à IV (parfois II à V) de l'abdomen occupés par une plaque discale subrectangulaire, à bords latéraux irréguliers. Devant chaque cornicule, se trouve une tache en forme de croissant qui est parfois réunie par un isthme à la plaque discale. Soies spinales des tergites VII et VIII portées par des sclérites faiblement pigmentés. Cornicules brunes; queue, plaques anale et sous-génitale non pigmentées; plaques stigmatiques pâles; mamelons mésosternaux faiblement pigmentés.

*Papilles.* — Absence totale de papille marginale ou spinale.
Longueur du corps, 1,6 à 2 mm.

Femelle vivipare ailée. — Inconnue.

Femelle vivipare intermédiaire. Une femelle vivipare est caractérisée par la présence de moignons alaires très courts; ses antennes (fig. 11) sont ornées respectivement de 9 et 6 sensoria sur l'article III. Les autres différences existant entre cet individu et les femelles vivipares aptères sont les suivantes : mésonotum plus large et plus long; pigmentation abdominale réduite à une tache discale diffuse, s'étendant du premier au quatrième segment.

Male (Description faite d'après 15 individus). — Ailé. *Antennes* (fig. 7) aussi longues que corps ou légèrement plus courtes, présentant 35 à 65 sensoria secondaires sur l'article III, 15 à 25 sur l'article IV, 5 à 11 sur l'article V. Sur l'article III, les sensoria, de dimensions très inégales, sont assez uniformément et densément réparties tout autour de l'article et sur toute sa longueur. Article III, 2,4 à 2,7 fois plus grand que l'espace interantennaire; processus terminalis 5 à 6,2 fois plus grand que la base de l'article VI. *Cornicules* (fig. 6) plus courtes et de plus faible diamètre que celles de la femelle vivipare aptère, seulement 1,7 à 2,2 fois plus longues que la queue et 3,1 à 3,4 fois plus longues que leur diamètre de base. Longueur des cornicules à peine plus grande (1 à 1,2 fois) que l'espace interantennaire. *Queue* (fig. 8) plus évasée à la base que chez la femelle vivipare aptère. *Abdomen* (fig. 6) dépourvu de plaque discale et portant seulement des plaques marginales (sur les segments I à IV) munies de 2 à 3

soies. Tête, thorax, appendices, queue et appareil copulateur pigmentés.

*Longueur du corps :* 1,4 à 1,6 mm.

FEMELLE OVIPARE (Description faite d'après trois individus). — Semblable à la femelle vivipare aptère. *Tibias postérieurs* (fig. 10) courts et renflés, ornés d'une centaine de sensoria uniformément répartis. Tache discale (fig. 9) de l'abdomen réduite et diffuse. *Antennes* courtes, égales ou légèrement supérieures à la moitié de la longueur du corps; article III à peine plus grand (1 à 1,1 fois) que l'espace interantennaire; processus terminalis 3,5 à 4,2 fois plus grand que la base de l'article VI. *Cornicules* plus courtes que chez la femelle vivipare aptère, seulement 2 fois plus grandes que la queue et un peu plus petites que l'espace interantennaire. Plaque sous-génitale portant 17 ou 18 soies au bord postérieur et 7 à 11 soies dans la région antérieure.

*Longueur du corps :* 1,7 mm.

POSITION SYSTÉMATIQUE. La forme des stigmates (à chambre antérieure large, à ouverture circulaire), les cornicules étranglées au-dessous de la collerette apicale et la présence de 3 soies au premier article des tarses antérieurs et intermédiaires permettent de placer notre espèce dans le genre *Brachycaudus* V. d. G.

*B. iranicus* appartient au groupe d'espèces présentant, sur l'article apical du rostre, 2 paires de soies latéralement à la glissière rostrale et 4 soies sur la face opposée. (*B. semisubterraneus* C. B., *B. cardui* L., *B. lateralis* WALK., *B. linariae* STROY., *B. lucifugus* F.P. MULL., *B. helichrysi* KALT., *B. salicinae* C. B., *B. lamii* KOCH. sont les principales espèces de ce groupe).

Comme *B. lamii, salicinae et helichrysi* (*), *B. iranicus* porte des soies dorsales longues, il diffère de ces espèces par la localisation de la pigmentation dorsale de la femelle vivipare aptère et longueur relative du processus terminalis et de la base de l'article VI des antennes (p.t. 2 à 3 fois plus grand que la base de VI chez *lamii, helichrysi, salicinae*, 4 à 5 fois plus grand chez *iranicus*).

BIOLOGIE. — Les pucerons, localisés au voisinage de la nervure principale des feuilles, à la face inférieure de celles-ci, ne provoquent pas de déformation. Les colonies comportent le plus souvent une vingtaine d'individus et sont visitées par les fourmis. Les œufs sont pondus à proximité de la base de la feuille, à côté

(*) Dans certaines séries *B. helichrysi* possède des soies dorsales courtes.

de la nervure principale; ils ne sont pas collés au limbe mais simplement retenus par les nombreux poils raides dont la plante est couverte. Les œufs sont jaune verdâtre clair au moment de la ponte, ils deviennent noirs en quelques jours. Les sexués (mâles et femelles ovipares) ayant été trouvés sur *Anchusa italica*, il est probable que l'espèce soit monoecique, holocyclique.

Type. — Une femelle vivipare aptère récoltée en octobre 1949 à Karadj (Iran) par A. Davatchi (*in coll.* G.R., Institut Pasteur, Paris).

Paratypes. — Femelles vivipares aptères, mâles et femelles ovipares récoltés avec le type (*in coll.* A. Davatchi, G. Remaudière, British Museum et Bureau of Entomology and Plant Quarantine à Washington) (*).

(*Faculté d'Agriculture de Karadj, Iran — Institut Pasteur, Paris.*)

(*) Quelques femelles vivipares ailées, découvertes en novembre 1953, seront décrites ultérieurement.

# SUR UN *ASPIDASPIS* FERRIS (*COCCOIDEA — ASPIDIOTINI*) NOUVEAU DU SUD DE L'IRAN

PAR

M. KAUSSARI et A. S. BALACHOWSKY

*Introduction.* — L'exploration méthodique de la faune des cochenilles de l'Iran poursuivie depuis plusieurs années par les chercheurs du ministère de l'Agriculture du gouvernement iranien a permis la découverte d'un très grand nombre d'espèces dont beaucoup étaient inconnues jusqu'alors et aussi de préciser le caractère biogéographique du peuplement de ce pays.

La présente note est consacrée à la description d'une nouvelle espèce du g. *Aspidaspis* FERRIS présentant des affinités marquées avec *Aspidaspis longilobus* HALL décrit de Haute-Egypte et retrouvé par l'un de nous dans le Sahara central (Tassili N' Ajjers).

### ***Aspidaspis dentilobus*** n. sp.

Bouclier ♀ irrégulièrement circulaire, faiblement convexe, blanc pur mat avec exuvies centrales jaunes, 1,5-1,8 mm.

Puparium ♂ subovalaire, blanc pur avec l'exuvie jaune dorée, 1,1 mm.

*Micro.* — ♀ adulte subcirculaire ou légèrement quadrangulaire du fait que les côtés du corps sont subparallèles jusqu'au niveau du segment I de l'adbdomen (fig. 1). Cuticule fortement ou très fortement épaissie jusqu'au niveau du segment I de l'abdomen. Antenne à tubercule surmonté d'une soie courte et recourbée.

Pygidium obtu et saillant, pourvu de $L_1$ et de $L_2$; $L_3$ réduites à un léger épaississement marginal du segment VI ou confondu avec l'émargination cuticulaire de ce dernier.

$L_1$ très robustes, fortement saillantes, parallèles entre elles et subsymétriques, tronquées à l'apex par une cassure légèrement ondulante leur donnant un aspect dentiforme caractéristique

(fig. 3). Espace médian étroit dépourvu de toute ornementation. Présence d'une très robuste soie latéro-externe à $L_1$ et accolée à sa marge externe, prenant un aspect spiniforme, raide, dépassant nettement la longueur de $L_1$ (souvent du double) (fig. 3).

$L_2$ petites, convergentes, arrondies (fig. 3) pourvues également d'une épine externe du même type mais plus courte que celle de $L_1$.

$L_3$ à peine marquées ou nulles avec une épine externe analogue à la précédente ($L_2$).

Absence totale de peignes et de toute ornementation marginale en dehors des épines cuticulaires (disposées par paires, celles de la face ventrale étant plus fines que les dorsales). Cuticule marginale épaissie d'incisions cuticulaires sur VI et VII inclus.

Ouverture anale circulaire, située au niveau du 1/3 apical du pygidium de diamètre inférieur à la largeur de $L_1$. Gouttière anale bien marquée.

Système glandulaire dorsal constitué par les macropores tubulaires à ouverture circulaire, conduit cylindrique et chapiteau formé d'une seule couronne, caractéristiques de la sub-tribu des *Aspidiotina*. Ces glandes sont réparties en rangée obliques submarginales, assez régulières, entre les segments VII-VIII (4.-5 éléments), VI-VII (4-5 éléments), V (6-7 éléments) (fig. 2).

Présence de groupes submarginaux, disposés plus irrégulièrement sur IV, III et II (fig. 2) jusqu'au niveau de la zone d'épaississement cuticulaire. Apophyse dorsale du segment V peu apparente.

Glandes circumgénitales absentes; crêtes cuticulaires paragénitales marquées. Présence d'épaississement aliformes ventraux au-dessus de $L_1$ et de $L_2$.

Présence sur la face ventrale d'une rangée oblique de macropores tubulaires (de même structure que ceux de la face dorsale) disposés en une rangée oblique submarginale de 4 à 5 éléments sur le segment V. Présence en outre de micropores tubulaires submédians épars sur la face ventrale des segments prépygidiaux (fig. 2).

---

**Légende de la planche (*)**

*Aspidaspis dentilobus n. sp.* — 1. ♀ adulte, aspect général montrant la chitinisation céphalo-thoracique. — 2. *Id.*, caractère du pygidium. — 3. *Id.*, marge pygidiale. — 4. Antenne de la larve néonate. — 5. Marge pygidiale d'*Aspidaspis longilobus* Hall.

(*) Planche exécutée par Mlle Chennebault, dessinatrice stagiaire à l'Institut Pasteur de Paris.

1
2
3
4
5
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV
XV
XVI
XVII
XVIII
XIX
XX
XXI
XXII
XXIII
XXIV
XXV
XXVI
XXVII
XXVIII
XXIX
XXX
XXXI
XXXII
XXXIII
XXXIV
XXXV
XXXVI
XXXVII
XXXVIII
XXXIX
XXXX
XXXXI
XXXXII
XXXXIII
XXXXIV
XXXXV
XXXXVI
XXXXVII
XXXXVIII
XXXXIX
XXXXX
XXXXXI
XXXXXII
XXXXXIII
XXXXXIV
XXXXXV
XXXXXVI
XXXXXVII
XXXXXVIII
XXXXXIX
XXXXXX
XXXXXXI
XXXXXXII
XXXXXXIII
XXXXXXIV
XXXXXXV
XXXXXXVI
XXXXXXVII
XXXXXXVIII
XXXXXXIX
XXXXXXX
XXXXXXXI
XXXXXXXII
XXXXXXXIII
XXXXXXXIV
XXXXXXXV
XXXXXXXVI
XXXXXXXVII
XXXXXXXVIII
XXXXXXXIX
XXXXXXXX
XXXXXXXXI
XXXXXXXXII
XXXXXXXXIII
XXXXXXXXIV
XXXXXXXXV
XXXXXXXXVI
XXXXXXXXVII
XXXXXXXXVIII
XXXXXXXXIX
XXXXXXXXX
XXXXXXXXXI
XXXXXXXXXII
XXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXV
XXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXV
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXVIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXI
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXIII
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Larve néonate aux antennes de 5 articles avec le dernier long et reticulé transversalement (fig. 4).

*Remarques.* — Cette nouvelle espèce appartient au g. *Aspidaspis* Ferris tel qu'il a été défini par cet auteur (1) et tel que l'un de nous en a précisé les caractères (2). Il est très voisin de *A. longilobus* Hall (= *Targionia longiloba* Hall) (3) (4) décrit de Haute-Egypte vivant sur *Tamarix* et retrouvé dans le Sahara central (Tassili N' Ajjers) dans les gorges d'Ahrar.

Elle diffère de *A. longilobus* Hall par les caractères essentiels suivants :

— $L_1$ dentiformes, tronquées à l'apex et non rétrécies vers l'extrémité ($L_1$ coniques, arrondies à l'apex avec un rétrécissement progressif vers l'extrémité (fig. 5) chez *A. longilobus*.)

— Soies marginales latero-externes de $L_1$ et de $L_2$ spiniformes, très robustes, dépassant la longueur de $L_1$.

(Soies marginales latero-externes, filiformes, souples, celles de $L_1$ n'atteint jamais l'extrémité de la palette chez *A. longilobus*).

— Macropore median dorsal absent (présent chez *A. longilobus*).

— Présence d'une rangée de macropores ventraux sur V (absents chez *A. longilobus*).

Quand à l'épaississement cuticulaire du cephalothorax, bien qu'il soit très prononcé chez l'espèce iranienne, il existe jusqu'au niveau mésothoracique chez certains individus de *A. longilobus* Hall originaires du Sahara central.

*Biologie. — Habitat.* — Vit sur parties ligneuses d'*Atrophaxis spinosa*. Découvert le 16 mars 1953 par M. Tchemar Soukhteh à Djahrom-Fars, dans le sud de l'Iran.

(*Ministère de l'Agriculture, Téhéran* *Institut Pasteur, Paris.*)

(1) Ferris (G. F.). — Atlas of Scale Insects of N. America Ser. II, p. 181. *Standford*, nov. 1938.

(2) Balachowsky (A.). — *Les Cochenilles*, vol. V, p. 534. Paris, 1950.

(3) Hall (W. J.). — *Tech. Sc. Serv. bull.*, 36, p. 28. Le Caire, 1923.

(4) Balachowsky (A.). — Cf. note 2, p. 542-545.

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES *TUBURCINIA* GRAMINICOLES

PAR

M. MASSENOT

D'une série de récoltes d'Ustilaginales, dont la liste complète paraîtra prochainement, nous extrayons quelques charbons foliaires à *Tuburcinia,* parasites des Graminées et particulièrement dignes d'intérêt.

Sont à signaler plus spécialement : la première mention en Europe de *T. agropyri* sur la Phéole, le rattachement à *T. macrospora* sur *Bromus erectus* de la récolte de VOLKART antérieurement présentée comme *T. agropyri* sur *Avena pubescens*, la récolte de *T. occulta,* charbon foliaire du Seigle, enfin la description des deux espèces nouvelles *Tuburcinia avenastri* sur *Avena pubescens* et *T. rytzii* sur *Avena versicolor.*

***Tuburcinia agropyri*** (PREUSS.) LIRO.
sur les feuilles d'*Agropyrum repens* P.B.,

Grignon (Seine-et-Oise), 30 mai 1949, M. MASSENOT.

Le parasite présente les caractères suivants :

Glomérules à 1 spore (73 %) :
18-22 (16-27) *20,7* × 16-20 (15-22) *18,2* µ;

Glomérules à 2 spores (23 %) :
23-29 (21-32) *26,0* × 19-23 (17-24) *19,9* µ;

Glomérules à 3 spores (4 %) :
29-40 × 23-31 µ;

Spores centrales, de couleur châtain assez foncé, mesurant 15-17 (12-19) *15,4* × 11-15 (10-16) *13,0* µ;

Cellules stériles subhyalines à jaunâtres, généralement planes ou déprimées de 7-10 (6-12) *8,5* µ de long et 3-5 (2-6) *3,2* µ de haut, à parois minces (< 1 µ).

Ces données sont en accord avec les conceptions de divers

auteurs et, en particulier de G. VIENNOT-BOURGIN qui a récemment comparé *T. agropyri* s. str. sur *Agropyrum repens* et *T. macrospora* sur *Festuca rubra* et *Bromus erectus* (1).

### Sur les feuilles de *Phleum nodosum* L.

Le 1er octobre 1951, nous avons prélevé à Auron (Alpes-Maritimes), pr. Saint-Etienne-de-Tinée, altitude 1.600 m, plusieurs touffes de plantes diverses qui ont été repiquées au Jardin Botanique de Grignon. Le 30 mai de l'année suivante, nous avons remarqué, au milieu d'une de ces touffes, une graminée assez chétive dont les quelques feuilles portaient les sores en stries noires d'une Ustilaginale; malgré la présence du parasite, la plante est parvenue à émettre un rudiment d'inflorescence constitué de deux épillets dont l'examen a confirmé l'impression donnée par l'appareil foliaire et l'appareil souterrain; il s'agissait bien de *Phleum nodosum*.

L'étude microscopique a montré que le parasite en cause était un *Tuburcinia* ainsi caractérisé :

Glomérules à 1 spore (67 %) :
21-25 (17-26) *22,1* × 16-21 (14-24) *19,5* μ;
Glomérules à 2 spores (28 %) :
24-29 (22-34) *26,4* × 20-25 (16-27) *22,6* μ;
Glomérules à 3 spores (5 %) :
28-37 × 23-31 μ;
Spores centrale, de coloration châtain, 14-17 (13-20) *15,5* × 12-15 (10-16) *13,1* μ;
Cellules stériles, formant une couche presque continue ou continue, subhyalines à jaunâtres, le plus souvent fortement bombées, mesurant 7-11 (4-14) *8,8* μ de long et 4,5-6,5 (3-7) *5,3* μ de haut, à membrane mince (< 1 μ).

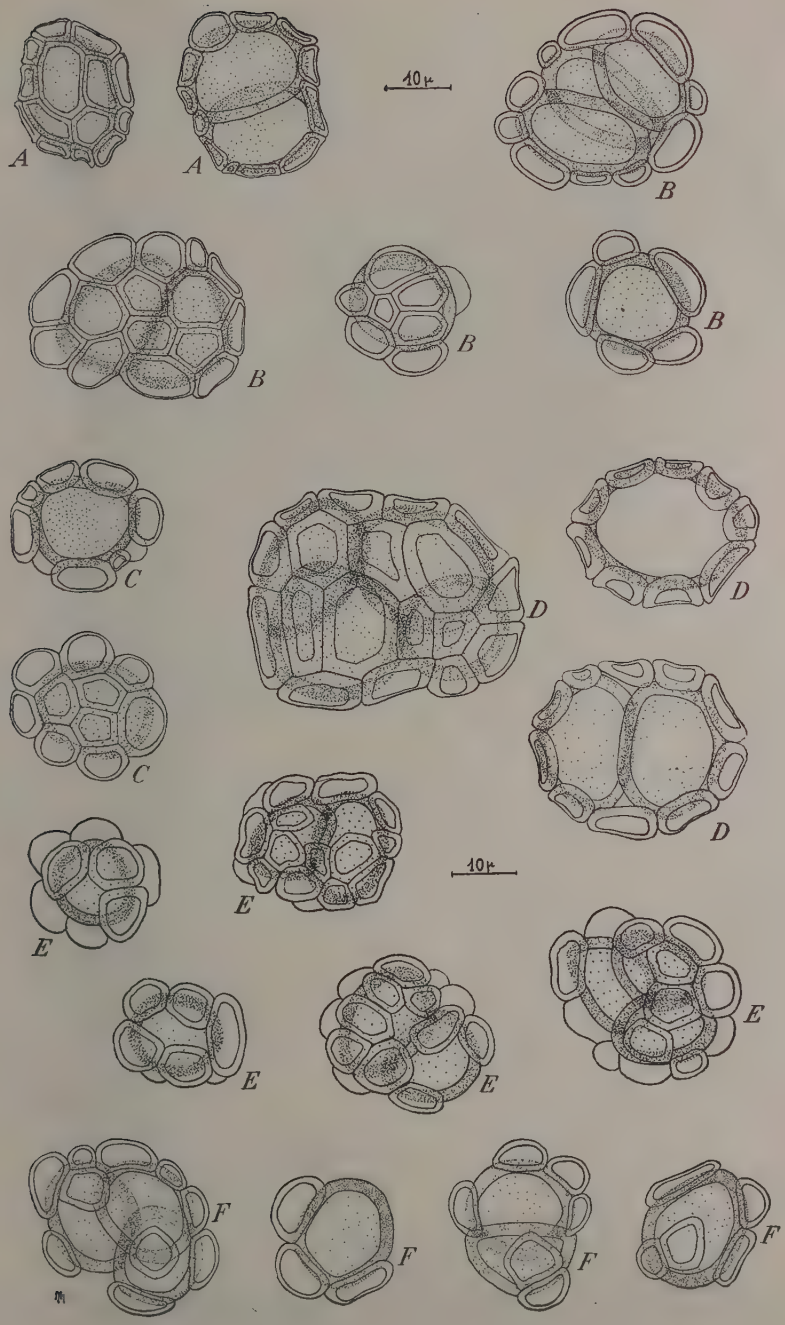
(1) G. VIENNOT-BOURGIN. — Notes mycologiques II (*Rev. Path. Végét. et Ent. Agric.*, XXXI, 3, pp. 185-194, 1952).

---

**Légende de la Planche :**

A. — *T. agropyri* sur *Agropyrum repens*, Grignon, 30 mai 1949, M. MASSENOT.
B. — *T. agropyri* sur *Phleum nodosum*, Grignon, 30 mai 1952, M. MASSENOT.
C. — *T. macrospora* sur *Bromus erectus*, Samoens, 8 juillet 1952, M. MASSENOT.
D. — *T. avenastri* sur *Avena pubescens*, Le Bout-des-Crocs, 28 mai 1935, A.-L. GUYOT.
E. — *T. Rytzii* sur *Avena versicolor*, Lauberhorn, 16 août 1918, W. RYTZ.
F. — *T. occulta* sur *Secale cereale*, Agon, 12 juillet 1946, M. MASSENOT.

(Tous les dessins au G × 1 000)


A
A
10 µ
B
B
B
B
B
C
D
D
C
D
E
E
10 µ
E
E
E
F
F
F
F

Du point de vue strictement morphologique, on ne saurait valablement distinguer ce charbon foliaire de la Phléole de *T. agropyri* sur *Agropyrum repens*; la seule différence appréciable réside dans le bombement prononcé des cellules périphériques; ce caractère nous semble insuffisant pour isoler cette forme sur le plan spécifique; il est fort probable toutefois que le parasite est biologiquement distinct de celui d'*Agropyrum repens*; rapportons à ce sujet que Liro a échoué dans ses essais d'infection de *Carex goodenoughii*, de *Phleum pratense*, de divers *Poa* et *Agrostis* à partir du charbon foliaire du Chiendent rampant. Les deux hôtes sont de plus trop différents pour qu'il soit raisonnable d'admettre une affinité sur le plan biologique; n'ayant aucun essai relatif à la spécialisation parasitaire de cette forme sur Phléole, nous sommes contraints, en l'absence d'une caractérisation morphologique nette, de joindre *Phleum nodosum* à la longue liste des hôtes de *T. agropyri* sensu lato.

*Phleum nodosum* constitue un support nouveau pour l'Europe de *T. agropyri*.

Aux Etats-Unis, en 1945, R. C. Cassel et K. W. Kreitlow (2) ont rapporté qu'à Brandon, dans le Vermont, un champ de Phléole avait montré, par places, jusqu'à 50 % de plantes attaquées par un charbon foliaire qui n'était pas, comme l'ont d'abord pensé ces deux auteurs, *Ustilago striiformis*, assez commun sur la Phéole, mais un « *Urocystis*, similar in general characteristics to *Ur. agropyri* (Preuss) Schröt. »

En 1946, ces mêmes auteurs (*in Phytopathology*, 38, 2, pp. 158-159, 1948) ont retrouvé le parasite, pr. Walpole (New Hampshire) et, reprenant l'étude d'échantillons d'herbier, ont montré que le charbon foliaire de la Phléole récolté par Ch. Dreschler, en 1917, à Warrensburg (Missouri) était, en réalité, *Tub. agropyri* et non *Ustilago striiformis*. Les renseignements donnés concernant les caractères morphologiques sont succints, seule est mentionnée la prédominance de glomérules à une spore.

Le parasite, vu le petit nombre de récoltes, est exceptionnellement rare et c'est un heureux concours de circonstances qui nous a permis de déceler sa présence sur le vieux continent.

### *Tuburcinia avenastri* n. sp.

Le charbon foliaire d'*Avena pubescens* Huds. a été récolté à deux reprises sous le nom de *Tuburcinia* (*Urocystis*) *agropyri* :

(2) Cassell (R. C.) et Kreitlow (K. W.). — *Phleum pratense* L., a new natural host for *Urocystis agropyri* (*Plant Dis. Rept.*, 29, n° 14, p. 365, 1945).

en Norvège, à Hjerkkin, le 21 août 1888, O. JUEL;

en France, au Bout-des-Crocs, près Rue (Somme), le 28 mai 1935, A.-L. GUYOT.

L'étude de ce dernier échantillon a révélé des caractères morphologiques suffisants pour envisager la création d'une espèce nouvelle inféodée à cet hôte particulier; les glomérules sont de grande taille et sont constitués de 1 à 4 spores centrales, les dimensions de ces organes sont les suivantes :

Glomérules à 1 spore (52 %) :
22-25 (17-29) *23,2* × 19-24 (15-25) *21,0* µ;
Glomérules à 2 spores (44 %) :
27-34 (25-38) *30,3* × 24-27 (22-29) *25,0* µ;
Glomérules à 3 spores (3 %) :
34-39 × 27-32 µ;
Glomérules à 4 spores (1 %) :
41-44 × 25-33 µ.

Les spores centrales, également volumineuses, globuleuses à largement ellipsoïdes, de coloration châtain foncé, mesurent 16-20 (15-23) *18,2* × 15-17 (14-20) *15,3* µ.

Les cellules stériles, jaunâtres à châtain pâle, à surface libre plane ou assez fortement bombée, admettent pour dimensions 7-13 (6-15) *9,3* µ en longueur et 3-6 (3-7) *4,2* µ en hauteur; leur membrane est très épaisse (1,5 à 2,5 µ).

Cet échantillon est donc essentiellement caractérisé par une forte proportion de glomérules à 2 spores centrales, par la grande taille des glomérules et des chlamydospores, par la hauteur assez grande et la forte épaisseur de l'épispore des cellules stériles.

Dans le but de nous rendre compte si ces caractères se retrouvaient chez les autres récoltes effectuées sur *Av. pubescens*, nous avons demandé communication des échantillons de O. JUEL et de A. VOLKART que nous avons pu examiner grâce à l'extrême obligeance de M. le Professeur JORSTAD d'une part et de M. le Professeur GAUMANN d'autre part, qui nous ont adressé des spécimens en excellent état de ces deux récoltes et auxquels vont nos vifs remerciements (3).

L'échantillon norvégien peut être ainsi caractérisé :

Glomérules à 1 spore (73 %) :
22-26 (20-28) *24,2* × 19-22 (17-25) *20,6* µ;
Glomérules à 2 spores (25 %) :
28-35 (26-37) *31,8* × 24-27 (21-29) *25,3* µ;

(3) Nous remercions également M. le Docteur E. MAYOR qui nous a aimablement fourni de très utiles renseignements.

Glomérules à 3 spores (2 %) :
32-38 × 25-29 μ (4).

Les spores centrales, de mêmes conformation et couleur que chez l'échantillon français, admettent pour dimensions : 18-21 (16-23) *19,1* × 15-18 (13-19) *16,1* μ; les cellules stériles, en tous points comparables à celles du spécimen précédemment étudié, mesurent 8-12 (6-15) *9,8* μ de long et 4,5-6 (3-7) *5,1* μ de haut, à épispore de 1,5 à 2,5 μ d'épaisseur.

Quant à la récolte effectuée en Suisse par A. Volkart, à Mastrils (Graubünden), altitude 700 m, le 18 mai 1901, sous le nom de *Urocystis agropyri* sur *Avena pubescens*, elle ne concerne pas à notre avis cette plante, mais plutôt *Bromus erectus* et doit, comme nous le montrons plus loin, être rapportée à *T. macrospora* (cf. paragraphe consacré à cette espèce).

La diagnose de *T. avenastri* basée sur les deux échantillons norvégien et français, s'établit donc ainsi :

***Tuburcinia avenastri*** n. sp.

*Soris strias longitudinales in foliis vaginisque efformantibus, primo epidermide tectis, deinde erumpentibus, atris, pulverulentis; glomerulis sporarum, globosis vel ellipsoideis, 17-44 × 15-33 μ; sporis centralibus saepius 1 (52-73 %) vel 2 (44-25 %), rarissime 3-4, globosis vel ellipsoideis, castaneo-brunneis 17-20 (15-23) × 15-18 (13-20)* μ, 18,6 × 15,7 μ *in medio; cellulis periphericis flavidis vel pallide castaneis 8-12 (6-15)* μ *longis et 4-6 (3-7)* μ *altis, in medio* 9,5 × 4,6 μ, *membrana 1,5 — 2,5* μ *crassa praeditis.*

*Hab. in foliis vaginisque* Avenae pubescentis, *Hjerkkin in Scandinavia* (O. Juel) *et le Bout-des-Crocs, prope Rue (Somme) in Gallia septentrionalis* (A. L. Guyot).

Tableau. — Caractères principaux des *Tuburcinia* suivants :

1. *T. agropyri* sur *Agropyrum repens*, Grignon (Seine-et-Oise), 30 mai 1949, M. Massenot.
2. *T. agropyri* sur *Phleum nodosum* [plante provenant d'Auron, pr. Saint-Etienne-de-Tinée (Alpes-Maritimes)], Grignon (Seine-et-Oise), 30 mai 1952, M. Massenot.
3. *T. macrospora* sur *Bromus erectus*, Thimert (Eure-et-Loir), 9 août 1943, A. Saccas.
4. *T. macrospora* sur *Bromus erectus*, Samoens (Haute-Savoie), alt. 800 m, 8 juillet 1952, M. Massenot.
5. *T. macrospora* sur *Bromus erectus*, Suisse, Mastrils (Graubünden), alt. 700 m, 18 mai 1901, A. Volkart (subnom. *Urocystis agropyri* auf *Avena pubescens*).
6. *T. avenastri* sur *Avena pubescens*, Le Bout-des-Crocs (Somme), 28 mai 1935, A.-L. Guyot.
7. *T. avenastri sur Avena pubescens*, Norvège, Hjerkkin, 21 août 1888, O. Juel.
8. *T. rytzii* sur *Avena versicolor*, Suisse, Lauberhorn, 16 août 1918, W. Rytz.

(4) I. Jorstad (The Ustilagineous Genus Tuburcinia in Norway, Oslo, 1943) donne pour ce même spécimen : 80 % de glomérules à 1 spore, 18 % de glomérules à 2 spores, 2 % de glomérules à 3 spores.

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES MENSURATIONS

| | Glomérules a 1 spore | | Spores centrales | Cellules stériles | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Dimensions en µ | % | | Dimensions en µ | Membrane |
| 1 | L : 18-22 (16-27)<br>l : 16-20 (15-22)<br>Moy. : *20,7 × 18,2* | 73 | L : 15-17 (12-19)<br>l : 11-15 (10-16)<br>Moy. : *15,4 × 13,0* | L : 7-10 (6-12)<br>h : 3-5 (2-6)<br>Moy. : *8,5 × 3,2* | < 1 µ |
| 2 | L : 21-25 (17-26)<br>l : 16-21 (14-24)<br>Moy. : *22,1 × 19,5* | 67 | L : 14-17 (13-20)<br>l : 12-15 (10-16)<br>Moy. : *15,5 × 13,1* | L : 7-11 (4-14)<br>h : 4,5-5,5 (3-7)<br>Moy. : *8,8 × 5,3* | < 1 µ |
| 3 | L : 19-24 (18-26)<br>l : 17-21 (16-23)<br>Moy. : *21,6 × 19,2* | 86 | L : 14-17 (13-18)<br>l : 13-15 (11-16)<br>Moy. : *15,8 × 13,7* | L : 6-10 (5-12)<br>h : 4-5,5 (3-7)<br>Moy. : *8,1 × 4,5* | 1-1,8 µ |
| 4 | L : 18-22 (17-25)<br>l : 16-18 (14-22)<br>Moy. : *20,1 × 17,1* | 92 | L : 14-16 (12-17)<br>l : 12-14 (11-15)<br>Moy. : *14,4 × 12,8* | L : 6-10 (5-12)<br>h : 4-6 (3-7)<br>Moy. : *8,0 × 4,8* | 1-1,5 µ |
| 5 | L : 22-24 (21-26)<br>l : 18-20 (17-22)<br>Moy. : *22,8 × 19,1* | 86 | L : 15-18 (13-19)<br>l : 13-15 (11-16)<br>Moy. : *16,3 × 13,7* | L : 7-11 (5-14)<br>h : 4,5-6 (3-8)<br>Moy. : *8,6 × 5 3* | 1-1,8 µ |
| 6 | L : 22-25 (17-29)<br>l : 19-24 (15-25)<br>Moy. : *23,2 × 21,0* | 52 | L : 16-20 (15-23)<br>l : 15-17 (14-20)<br>Moy. : *18,2 × 15,3* | L : 7-13 (6-15)<br>h : 3-6 (3-7)<br>Moy. : *9 3 × 4,2* | 1,5-2,5 µ |
| 7 | L : 22-26 (20-28)<br>l : 19-22 (17-25)<br>Moy. : *24,2 × 20,6* | 73 | L : 18-21 (16-23)<br>l : 15-18 (13-19)<br>Moy. : *19,1 × 16,1* | L : 8-12 (6-15)<br>h : 4,5-6 (3-7)<br>Moy. : *9 8 × 5 3* | 1,5-2,5 µ |
| 8 | L : 19-22 (18-25)<br>l : 16-19 (15-23)<br>Moy. : *19,9 × 17,8* | 49 | L : 14-17 (13-19)<br>l : 12-14 (11-17)<br>Moy. : *15,7 × 13,0* | L : 7-9 (5-12)<br>h : 4-5,5 (3-7)<br>Moy. : *7,8 × 4,6* | 1-1,5 µ |

### *Tuburcinia macrospora* (Desm.) Liro.

Dans cette même revue, G. Viennot-Bourgin (*loc. cit.*) a récemment montré que le charbon foliaire de *Bromus erectus* était tout à fait semblable, morphologiquement, à *T. macrospora* dont l'hôte-type est *Festuca rubra*.

Cette opinion est pleinement confirmée par l'étude de deux échantillons sur *Bromus erectus* que nous possédons dans notre herbier et qui révèlent deux stations nouvelles de cet intéressant parasite :

à Thimert (Eure-et-Loir), 9 août 1943, A Saccas;
à Samoens (Haute-Savoie), altitude 800 m, 8 juillet 1952. M. Massenot.

Le premier échantillon est remarquable par le fait que, malgré la présence du parasite, la plante a pu émettre son inflorescence qui porte, au même titre que les feuilles, les spores du champignon. Les stries noires sporifères sont donc visibles sur les feuilles, les gaines, les pédoncules floraux et la base des glumes et des glumelles. L'examen du parasite permet de présenter ainsi ses caractères principaux :

Glomérules à 1 spore (86 %) :
19-24 (18-26) *21,6* × 17-21 (16-23) *19,2* µ;
Glomérules à 2 spores (13 %) :
24-27 (22-30) *25,7* × 20-23 (18-26) *21,3* µ;
Glomérules à 3 spores (1 %) :
27-35 × 23-28 µ;
Spores centrales, de teinte châtain assez foncée : 14-17 (13-18) *15,8* × 13-15 (11-16) *13,7* µ.

L'exemplaire de Samoens est tout à fait comparable :
Glomérules à 1 spore (92 %) :
18-22 (17-25) *20,1* × 16-18 (14-22) *17,1* µ;
Glomérules à 2 spores (7 %) :
24-27 (21-29) *25,3* × 18-23 (17-25) *20,5* µ;
Glomérules à 3 spores (1 %) :
32-34 × 23-27 µ;
Spores centrales :14-16 (12-17) *14,4* × 12-14 (11-15) *12,8* µ;
Cellules stériles : 6-10 (5-12) *8,0* µ de long et 4-6 (3-7) *4,8* µ de haut à membrane épaisse de 1 à 1,5 µ.

Cette remarquable homogénéité structurale qui, comme le note G. Viennot-Bourgin, réside surtout dans la forte proportion de glomérules à 1 spore centrale, dans la hauteur relativement

importante, le net bombement et la forte épaisseur des cellules stériles, nous permet d'envisager que la récolte faite par A. Volkart sur *Avena pubescens*, à Mastrils (Suisse, Graubünden) le 18 mai 1901, doit être rapportée, en fait, à *T. macrospora* sur *Bromus erectus*.

Les caractères présentés par le champignon suisse éloignent très nettement ce spécimen de *T. avenastri* tel que nous l'avons défini, pour s'incorporer par contre remarquablement à ceux de *T. macrospora* tels qu'ils résultent de l'examen des deux échantillons sur *Bromus erectus*, précédemment cités; la récolte de Volkart présente, en effet, les caractères suivants :

Glomérules à 1 spore (86 %) :
22-24 (21-26) *22,8* × 18-20 (17-22) *19,1* µ;
Glomérules à 2 spores (13 %) :
25-31 (22-33) *27,1* × 20-23 (17-25) *21,3* µ;
Glomérules à 3 spores (1 %) :
30-35 × 26-30 µ;
Spores centrales : 15-18 (13-19) *16,3* × 13-15 (11-16) *13,7* µ;
Cellules stériles : 7-11 (4-14) *8,9* µ de long et 4.5-6 (3-8) *5,3* µ de haut à épispore épais de 1 à 1,8 µ.

Un examen minutieux de l'hôte a montré de plus que la ligule est courte, tronquée, un peu lacérée et que les poils de la gaine sont dressés; ce sont bien des caractères de *Bromus erectus*, car chez *Avena pubescens*, la ligule est oblongue et les poils de la gaine sont rabattus vers le bas.

Les caractères du parasite comme ceux de la plante-hôte laissent donc à penser qu'il s'agit de *T. macrospora* sur *Bromus erectus*, qui a été, à plusieurs reprises, signalé en Suisse.

### ***Tuburcinia occulta*** (Wallr.) Liro.
sur *Secale cereale* L.

Agon, près Coutances (Manche), 12 juillet 1946, M. Massenot.

Nous n'avons trouvé, en 1946, qu'une seule plante atteinte par ce charbon foliaire et malgré nos recherches, nous n'avons pu récolter le parasite les années suivantes.

La plante atteinte ne portait qu'un seul chaume; toutes les parties végétatives (feuilles, gaines, partie supérieure du chaume, rachis, rachillets, glumes et glumelles) présentaient des stries noires caractéristiques; l'épi était vide de grains.

L'observation microscopique a révélé les caractères morphologiques suivants :

Glomérules à 1 spore (54 %) :
18-22 (15-24) *19,8* × 14-19 (12-20) *16,1* μ;
Glomérules à 2 spores (36 %) :
19-24 (16-26) *22,4* × 16-22 (15-23) *18,8* μ;
Glomérules à 3 spores (9 %) :
24-30 × 20-24 μ;
Glomérules à 4 spores (1 %).

Les spores centrales, d'un beau châtain, mesurant 14-17 (12-19) *15,5* × 11-15 (9-16) *12,8* μ, sont incomplètement entourées de cellules stériles subhyalines à jaunâtres, généralement en petit nombre, à face libre fortement bombée et à épispore atteignant 1,2 μ d'épaisseur. Ces cellules périphériques admettent pour longueur 6-9 (5-11) 7,9 μ et sont hautes de 3,5-5,5 (2,5-6) 4,2 μ.

*Tub. occulta* est commun en Europe septentrionale, centrale et orientale, il est plus rare en Europe occidentale et méridionale; il est connu cependant au Portugal selon J. V. d'Almeida (1903) et en Espagne selon L. M. Unamuno (1932), si bien qu'actuellement le charbon foliaire du Seigle existe, à des degrés très divers, il est vrai, dans toute l'Europe.

En France, *Tub. occulta* est longtemps demeuré inconnu, surtout depuis que Liro (1922) a montré que l'espèce distribuée par Roumeguère (in *Fgi gall. exs.* n° 3716) sur *Hordeum murinum*, de Fontainebleau était un *Puccinia* (5); cependant, il existe dans l'herbier E. Mussat conservé au Laboratoire de Botanique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon, un échantillon étiqueté « *Urocystis occulta* sur les chaumes du Seigle, Midi de la France ».

Nous avons revu ce spécimen qui est exact quant à la détermination du parasite et de son support; nous considérons toutefois cette récolte comme douteuse par suite de l'imprécision de la station, de l'absence de date et de nom de collecteur et aussi à cause des erreurs qui se sont parfois glissées dans l'herbier cryptogamique de cet excellent phanérogamiste. La récolte que nous avons faite en Normandie constitue donc une mention certaine du charbon foliaire du Seigle pour notre pays.

### *Tuburcinia rytzii* n. sp.

Sur les indications de M. le Docteur Mayor et grâce à la grande obligeance de MM. les Professeurs Schopfer, Welten et Rytz de

(5) Nous avons vérifié cette affirmation sur le spécimen conservé au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris; quant à celui conservé à Grignon, il est absolument indemne de tout parasite!

l'Université de Berne, nous avons pu comparer le charbon foliaire d'*Avena pubescens*, ci-dessus décrit, et celui d'*Avena versicolor*, d'après l'intéressante récolte effectuée sur ce dernier hôte au sommet du Lauberhorn (Oberland bernois), le 16 août 1918, par le professeur W. Rytz et aimablement communiquée par le récolteur.

Ainsi que l'on pouvait *a priori* le penser, le parasite d'*Avena versicolor* présente quelque analogie avec *T. avenastri* sur *Avena pubescens;* la composition des glomérules est sensiblement la même, mais les glomérules sont, ainsi que les spores centrales, notablement plus petits :

Glomérules à 1 spore (49 %) :
19-22 (18-25) *19,9* × 16-19 (15-23) *17,8* μ;
Glomérules à 2 spores (40 %) :
22-29 (20-31) *25,6* × 20-23 (17-25) *21,6* μ;
Glomérules à 3 spores (9 %) :
30-35 × 25-29 μ;
Glomérules à 4 spores (2 %) :
30-35 × 25-24 μ;
Spores centrales : 14-17 (13-19) *15,7* × 12-14 (11-17) *13,0* μ globuleuses à ellipsoïdes, de coloration châtain.

De plus, les cellules stériles ne sont pas aussi grandes que celles de *T. avenastri* (7-9 (5-12) *7,8* μ de long et 4,5,5 (3-7) *4,6* μ de haut) et surtout ont une membrane beaucoup plus mince (1-1,5 μ). Il semble donc justifié d'isoler le charbon foliaire d'*Avena versicolor* pour lequel, en hommage à M. le Professeur W. Rytz, nous proposons le nom de

**Tuburcinia rytzii** n. sp.

*Soris strias longitudinales in foliis efformantibus, primo epidermide tectis deinde erumpentibus, atris, pulverulentis; glomerulis sporarum, globosis vel ellipsoideis 18-35 × 15-29 μ; sporis centralibus, saepius 1 (49 %) vel 2 (40 %), raro 3-4, globosis vel ellipsoideis, castaneo-brunneis 14-17 (13-19) × 12-14 (11-17) μ, 15,7 × 13,0 μ in medio; cellulis periphericis, flavidis vel pallide castaneis 7-9 (5-12) μ longis et 4-5,5 (3-7) μ altis, in medio 7,8 × 4,6 μ, membrana 1-1,5 μ crassa.*

*Hab. in foliis* Avenae versicoloris, *Sommet du Lauberhorn, Oberland bernois, in* Helvetia (W. Rytz).

Quelques jours avant la réception des premières épreuves, M. le Professeur G. Viennot-Bourgin a eu la grande obligeance de nous indiquer qu'il avait lui-même récolté, dans le Valais suisse, le charbon foliaire d'*Avena versicolor*. L'examen de cette intéressante récolte a montré une parfaite identité morphologique avec la récolte effectuée par W. Rytz :

Glomérules à 1 (55 %), 2 (38 %), 3 (6 %) ou 4 (1 %) spores centrales : 19-36×17-31 µ;
Spores centrales : *14-16* (13-18) *15,5* × *12-14* (10-15) *12,8* µ;
*Cellules stériles :* *7-9* (4-11) *7,4* µ de long et *4,5-5,5* (3-7) *4,9* µ de haut, à membrane épaisse de 0,8-1,2 µ.

Comparé à *T. arrhenatheri* Kuprewicz (= *T. avenae-elatioris* Kochman), *T. rytzii* se distingue par une proportion plus faible de glomérules à 1 spore, par une taille un peu plus forte des glomérules et des chlamydospores, enfin par un arrangement moins confus des cellules stériles qui sont plus longues et plus hautes que celles de *T. arrhenatheri*. Ces données ressortent en partie de la diagnose originale de cette dernière espèce (Glomérules à 1-2, le plus souvent 1, spores centrales..., cellules stériles 2-3,5 µ de haut...) et de l'examen d'une récolte sur *Avena bulbosa*, Nainville-les-Roches, près Corbeil (S.-et-O.) G. Viennot-Bourgin, aimablement communiquée par le récolteur, auquel vont nos vifs remerciements, et qui présente les caractéristiques suivantes :

Glomérules à 1 (82 %), 2 (17 %) ou 3 (1 %) spores centrales : 18-32 × 16-26 µ;
Spores centrales : *13-16* (12-18) *14,7* × *12-13* (10-15) *12,8* µ;
Cellules stériles : *6-8* (4-10) *6,9* µ de long et *3,5-5* (2-6) *3,9* µ de haut, à membrane épaisse de 1-1,5 µ.

*(Laboratoire de Botanique,*
*Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon.)*

# UN NOUVEL ENCYRTIDE (*HYM CHALCIDOIDEA*) DE LA GUINÉE FRANÇAISE

PAR

C. FERRIÈRE

En étudiant une cochenille, *Pseudaonidia pavettae* BALACHW. trouvée en Guinée française, dans le massif du Béna, à 1.000 m d'altitude, sur *Pavetta corymbosa*, M. A. BALACHOWSKY obtint quelques parasites qu'il a bien voulu me remettre. Ces parasites, des Chalcidiens Encyrtides, appartiennent tous à la même espèce du genre *Habrolepis* FOERSTER.

Ce genre *Habrolepis* est bien caractérisé par la forme de la tête, où le vertex, aplati entre les grands yeux, fait un angle plus ou moins aigu avec la face; par la présence de deux paires d'écailles dressées, l'une, petite, au-dessus de l'occiput, l'autre, plus grande, à l'extrémité du scutellum; enfin par le dessin des ailes des femelles qui, avec des variantes, se retrouve chez toutes les espèces. Les mâles ont des antennes avec seulement deux petits articles au funicule et une massue étroite et très allongée, et leurs ailes sont hyalines.

Bien que sans doute largement répandu, ce genre ne contient jusqu'ici que six espèces, des régions paléarctique et africaine. Ce sont :

*H. dalmani* WESTWOOD 1857 d'Europe, parasite de plusieurs Cochenilles Diaspines et Asterolecanines (redécrit par MAYR, 1875, et MERCET, 1921), importé aux Etats-Unis et de là en Australie, en Nouvelle-Zélande (GOURLAY, 1935), et en Tasmanie (NICHOLLS, 1933), principalement contre l'*Asterolecanium variolosum* RATZ.

*H. pascuorum* MERCET 1921, répandu dans la région méditerranéenne, parasite des *Chrysomphalus* spp. et probablement aussi d'autres Cochenilles (ANTONGIOVANNI, 1937, LAPORTE, 1949);

*H. oppugnati* SILVESTRI 1914, trouvé en Erythrée, parasite d'*Aspidiotus oppugnatus* LÉON.

REVUE DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE DE FRANCE
T. XXXII - N° 2 - AVRIL-JUIN 1953

*H. apicalis* Waterston 1917, de l'Afrique occidentale, Côte d'Or, dont le mâle seul est connu, obtenu de *Pinnaspis strachani* Cooley (= *minor* auct.).

*H. æruginosa* Masi 1917, des îles Seychelles, dont l'hôte est inconnu;

*H. rouxi* Compere 1936, de l'Afrique du Sud, parasite de *Aonidiella aurantii* Mask., qui a été introduit en Californie pour lutter contre cette Cochenille de l'Oranger (Flanders, 1944).

Quelques autres espèces, décrites dans ce genre, n'y appartiennent plus : *H. zetterstedti* Westwood, d'Europe, rentre actuellement dans un genre voisin, *Anabrolepis* Timberlake; *H. cyanea* Ashmead, d'Amérique, a été placé dans le genre *Plagiomerus* Crawford; *H. mayri* Ruschka et Fulmek 1915, obtenu de *Aulacaspis rosae* Bouché, en Autriche, est, à notre avis, un synonyme de *Adelencyrtus aulacaspidis* Brèthes, tandis que le « mâle » de *H. mayri* est sans doute l'*Arrhenophagus chionaspidis* Auriv., un autre parasite d'*Aulacaspis rosae* Bouché. Enfin *H. caniphila* Risbec 1951, parasite du Tique du chien au Sénégal, appartient au genre *Hunterellus* How. et est probablement l'*Hunterellus hookeri* How.

Il reste sans doute beaucoup d'autres espèces d'*Habrolepis* à découvrir, surtout en Afrique. Compere, en décrivant l'*H. rouxi* du Transvaal, dit avoir d'autres espèces non décrites d'Afrique et il ajoute : « La richesse des espèces de la faune africaine semble indiquer que le genre *Habrolepis* a son origine dans ce continent. »

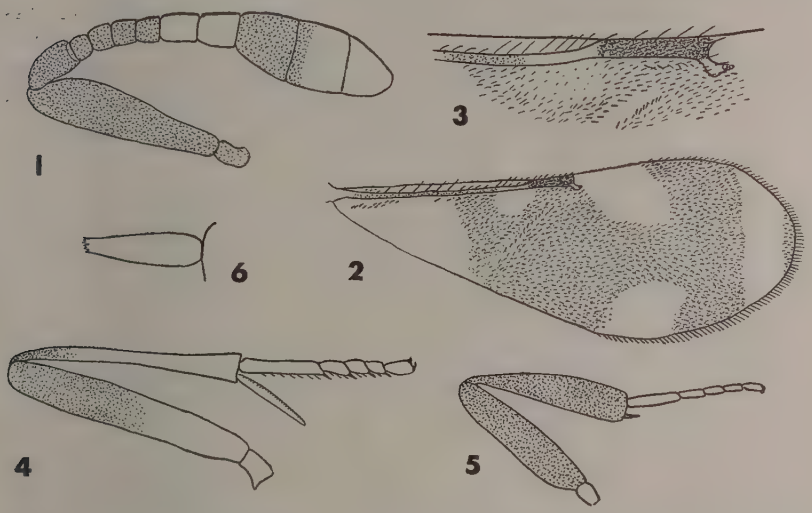
L'espèce trouvée par M. Balachowsky diffère nettement de toutes les espèces connues et est décrite comme espèce nouvelle.

### *Habrolepis guineensis* sp. nov.

♀ Tête et thorax vert bleuâtre, scutellum avec de faibles reflets violacés; face avec des reflets rouge feu; mésopleures d'un bleu foncé, presque noir; propodeum noir; abdomen verdâtre. Antennes avec le scape et le pédicelle noirs, les quatre premiers articles du funicule bruns, les deux derniers blancs, la massue brun noir sur le premier et la base du deuxième articles blanc jaunâtre à l'extrémité. Pattes médianes jaunes, un peu plus de la moitié apicale des fémurs et la base des tibias assombries; pattes postérieures avec les fémurs et les tibias noirs, seuls les tarses blancs. Ailes avec les parties enfumées très foncées, les deux zone hyalines opposées, après les nervures, trapézoïdes, la bande

hyaline apicale relativement étroite, avec la zone enfumée de l'extrémité de l'aile faible et très étroite.

Tête très aplatie, le vertex faisant avec la face un angle très aigu; yeux grands, occupant tout le côté de la tête; vertex un peu plus étroit qu'un œil, une fois et demi plus long que large, ocelles en triangle équilatéral. Les écailles du vertex petites et étroites. Antennes insérées au bas de la face, le scape dépassant un peu l'angle frontal; pédicelle environ une fois et demi plus long que




*Habrolepis guineensis* sp. n. — 1 : antenne; 2 : aile; 3 : nervure de l'aile; 4 : patte médiane; 5 : patte postérieure; 6 : écaille de scutellum.

large; les 4 premiers articles du funicule petits, plus étroits que le pédicelle, sub-carrés ou un peu plus larges que longs, les 2 derniers articles nettement plus grands, un peu plus longs que larges, le cinquième environ deux fois plus long que le premier article, le sixième un peu plus large que le cinquième; massue aussi longue que le funicule et presque deux fois plus large. Thorax avec le mésonotum et le scutellum plats dessus, le mésonotum environ aussi long que large le scutellum arrondi en arrière, avec les deux écailles grandes, plus longues que le scutellum, élargies à la base et se rétrécissant vers l'extrémité. Propodeum très court, presque nul au milieu, élargi sur les côtés. Ailes avec la nervure marginale un peu épaissie et très assombrie, nervure stigmale très courte et peu visible. Pattes médianes relativement minces et longues, l'éperon grand, étroit, un peu plus long que le tiers

des tibias et aussi long que le métatarse, qui est lui-même à peine plus court que les quatre articles suivants du tarse réunis; pattes postérieures plus courtes, les tibias un peu élargis, les tarses étroits. Abdomen à peine plus long que le thorax, en triangle allongé; tarière un peu proéminente.

Lg. 1,1-1,5 mm.

Mâle inconnu.

Guinée française, massif du Béna 18-XII.1951. Parasites de *Pseudaonidia pavettae* Balachowsky (*Coccidea-Aspidiotini*) (1).

Pour faciliter la comparaison de cette nouvelle espèce avec les espèces connues, nous nous sommes efforcé de préparer une table des femelles, où nous avons relevé les différences qui nous semblent essentielles; mais les caractères réellement spécifiques devront être étudiés lorsqu'un plus grand nombre d'espèces auront été rassemblées.

1. *Corps bronzé, fémurs et tibias clairs avec une ligne noire sur le côté inférieur. (Antennes cassées)* . . ***æruginosa*** Masi.
- *Corps plus ou moins vert, bleuâtre ou violacé. Pattes plus foncées, surtout les postérieures* ..... 2

2. *Antennes avec les 5 premiers articles du funicule transverses, le sixième seul plus grand, transverse ou subcarré* .. 3
*Antennes avec les 4 premiers articles petits, le cinquième nettement plus grand que le quatrième, mais parfois un peu plus petit que le sixième* ..... 4

3. *Extrême base des fémurs médians claire. Scutellum entièrement ponctué, bronzé ou violacé. Zone obscure de l'extrémité de l'aile environ aussi large au milieu que la bande transversale hyaline* . . ..... ***pascuorum*** Merc.
- - *Le tiers basal des fémurs médians clair. Scutellum vert bleuâtre, les côtés polis et violacés. Zone obscure apicale de l'aile presque nulle, beaucoup plus étroite que la bande transversale hyaline* .....***rouxi*** Comp.

4. *Fémurs médians presque entièrement noirs; articles 5 et 6 du funicule subcarrés, le cinquième plus court que le sixième; massue un peu plus courte que le funicule; la zone enfumée apicale de l'aile plus large ou aussi large que la bande transversale hyaline* .... ***dalmani*** Westw.

— *Fémurs médians largement jaunes à la base; article 5 et 6 du funicule de grandeur à peu près égale; massue aussi*

(1) *Bull. Inst. fr. Afrique Noire*, XV. N° 4, p. 1517-1522, Dakar, 1953.

*longue que le funicule; la zone apicale enfumée très étroite* . . . . . 5

5. *Les deux derniers articles du funicule un peu plus longs que larges. Corps vert bleuâtre* . . . . . ***guineensis*** nov.
*Les deux derniers articles du funicule un peu plus larges que longs. Corps brun noirâtre avec les reflets verts obscur sur le thorax* . . . . . ***oppugnati*** Silv.

*(Museum d'Histoire Naturelle, Genève.)*

## BIBLIOGRAPHIE


Antongiovanni (E.). — Un nuovo parasite del *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. (*Boll. Soc. Ent. Ital.*, 69, 1937, pp. 44-46).

Compere (H.). — A new species of *Habrolepis* parasitic in *Chrysomphalus aurantii* Mask. (*Bull. Ent. Res.*, 27, 1936, pp. 493-496).

Flanders (S. E.). — The introduction and establishment of *Habrolepis rouxi* in California (*Jour. Econ. Ent.*, 37, 1944, pp. 444-445).

Gourlay (E. S.). — Parasites of the oak scale. The establishment in New Zealand of *Habrolepis dalmani* Westw. (*N. Z. Sci. Tech.*, 16, 1935, pp. 216-235).

Laporte (M. L.). — Les parasites de *Chrysomphalus ficus* Ashm. en Algérie (*Rev. Path. Vég.*, 28, 1949, pp. 150-158).

Masi (L.). — *Chalcididae* of the Seychelles Islands (*Novitates Zool.*, 24, 1917, pp. 121-230).

Mayr (G.). — Die europäischen Encyrtiden (*Verh. Zool. Bot. Ges. Wien*, 1875, pp. 677-778).

Mercet (R. G.). — Himenopteros, Fam. Encyrtidos. Fauna Iberica (*Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid*, 1921, 732 p.).

Nicholls (H. M.). — The oak scale and its parasite (*Tasmanian Jour. Agric.* (N.S.), 4, 1933, pp. 24-26).

Rissbec (J.). — Les Chalcidoides d'A.O.F. (*Mém. Inst. Fr. Afrique Noire*, n° 13, 1951, 409 p.).

Ruschka (F.) et Fulmek (L.). — Verzeichnis der an der Pflanzenschutz-Station in Wien erzogenen parasitischen Hymenopteren (*Zeitsch. f. ang. Ent.*, 2, 1915, pp. 390-412).

Silvestri (F.). — Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell Eritrea e dell'Africa meridionale (*Boll. Lab. Zool. gen. e agr. Portici*, 9, 1915, pp. 240-334).

Waterston (J.). — Notes on Coccid-infesting *Chalcidoidea*, III (*Bull. Ent. Res.*, 7, 1917, pp. 311-325).

# NOTE SUR UN DÉPÉRISSEMENT DU RICIN

PAR

Paul Rieuf

Au printemps de l'année 1952, nous avons été amené à étudier sur des plants de ricin (*Ricinus communis* L.) un dépérissement survenu dans une culture située aux environs de Rabat. Cette altération portait sur un certain nombre de pieds groupés en tache. La zone atteinte, initialement de surface restreinte, ne cessa de s'agrandir pendant les mois d'avril et mai, pour atteindre à la fin de ce dernier mois une superficie d'environ 30 mètres sur 40. Une autre petite tache, de quelques mètres carrés, apparut à cette même date et dans la même parcelle. Devant la gravité de ces attaques dans une culture nouvelle pour le Maroc, nous avons recherché quels étaient les organismes responsables de ce dépérissement. A noter qu'à cette époque on constatait sur les ricins une pullulation importante d'araignée rouge (*Tetranychus telarius* L., acarien Thrombidiidé).

La présente étude a pour objet de signaler les cryptogames trouvés sur les plants examinés. Des essais d'infections artificielles devront permettre d'étudier ultérieurement la pathogénicité de ces espèces, afin de connaître quel est l'organisme qui, attaquant le premier la plante, permet aux autres de s'installer sur les tissus mortifiés pour y aggraver les dégâts initiaux et de vérifier s'il existe des variétés de ricin susceptibles de lui résister sous notre climat.

Du fait de la localisation à la base de la tige des altérations trouvées sur les plants dépérissants, nous n'avons étudié que les organismes trouvés dans cette zone. Néanmoins, il nous a été donné de déterminer sur les autres organes de la plante :

— *Melampsorella ricini* (Biv.) de Toni, sur feuilles.

— *Alternaria compacta* (Cooke) Mc Clellan., sur feuilles et tiges.

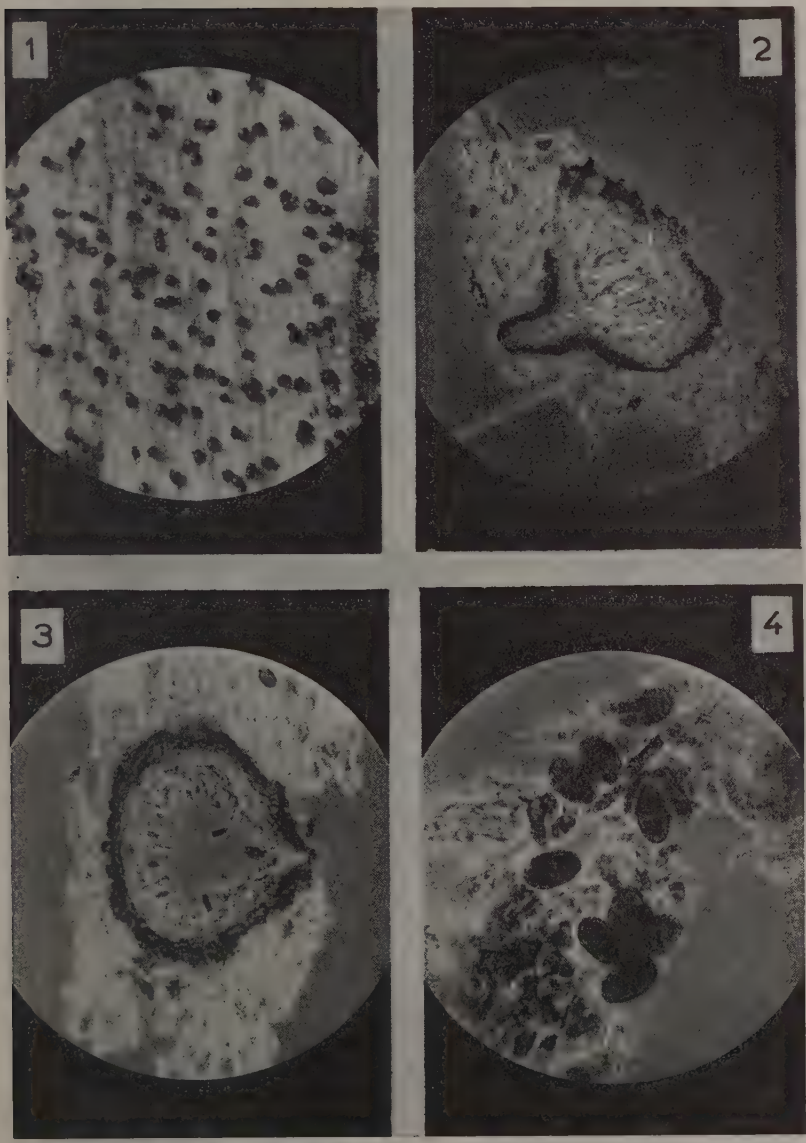
— *Botrytis cinerea* Pers., sur fleurs et fruits.

Il convient aussi de signaler la présence de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By. ayant envahi la racine principale d'un plant isolé de ricin dont il avait provoqué la mort.

Au mois de septembre, près de la parcelle où se trouvait le

Revue de Pathologie végétale
et d'entomologie agricole de France
T. XXXII - N° 2 - avril-juin 1953

PLANCHE I




1. — Sclérotes de *Macrophoma phaseoli* Maubl. (× 10).
2. — Périthèse de *Physalospora ricini* n. sp. (× 100).
3. — Pycnide de *Diplodia organicola* n. sp. (× 160).
4. — Pycniospores de *Diplodia organicola* n. sp. (× 390).

dépérissement en tache, nous avons constaté sur de nombreux plants un desséchement des branches progressant irrégulièrement, depuis le haut vers le bas, gagnant dans certains cas le tronc. Ce desséchement était en relation avec une nécrose, débutant au collet et qui s'étendait sur la tige sur une longueur de quelques dizaines de centimètres. Dans cette zone nécrosée l'épiderme de l'écorce présentait des fentes horizontales espacées de 1 à 5 cm, parfois reliées entre elles par une fente verticale. Ces fissures laissaient apparaître l'écorce interne, de couleur noire, décomposée, bourrée de micro-sclérotes appartenant à *Macrophoma phaseoli* Maubl. (= *Sclerotium bataticola* Taub.). Les sclérotes envahissaient aussi le bois (pl. I, fig. 1), la moelle, une partie des premières racines, en conférant aux tissus altérés une teinte grise.

Dans le dépérissement en tache du ricin, les altérations débutent à quelques centimètres du collet et progressent le long de la tige sur environ 15 à 20 cm. Extérieurement elles se manifestent par un desséchement de l'écorce; cette dernière peut se craqueler superficiellement pour laisser apparaître, soit des coussinets conidigènes (*sporodochium*) roses à brun roux disposés en lignes verticales plus ou moins interrompues et correspondant aux fructifications d'un *Fusarium*, soit des pycnides ou des périthèces, noirs, irrégulièrement répartis et correspondant aux fructifications de plusieurs organismes. A l'intérieur de l'écorce les tissus végétaux sont complètement dissociés, les cellules mortes, par suite de la présence d'un important réseau mycélien parfois carbonacé dans les zones où se trouvent les pycnides et les périthèces. Cette destruction des tissus de la plante sur toute la surface de la tige se traduit extérieurement par un flétrissement des feuilles, par leur dessiccation, suivie de leur chute, en débutant par la partie terminale de la plante. Cette défoliation est suivie par un desséchement des branches; parfois on observe un départ en végétation de quelques bourgeons axillaires situés sous les nécroses.

Parmi les cryptogames trouvés sur ces nécroses et qui entraînent le dépérissement des ricins, certains sont connus au Maroc, d'autres n'étaient pas encore signalés; enfin trois d'entre eux nous paraissent nouveaux, dans la mesure où notre bibliographie nous permet d'en juger et pour lesquels nous proposons un nom avec leur description.

*Rhizoctonia solani* Kühn. Parasite fréquent sous notre climat où il attaque de très nombreuses plantes, surtout en cultures irriguées; ce parasite n'avait pas été signalé au Maroc sur ricin.

*Fusarium sambucinum* Fuck. (*Gibberella pulicaris* Fr. (Sacc.)

Ce parasite déjà trouvé au Maroc sur *Gossypium* sp. par G. Malençon en mai 1941 dans la région de Port-Lyautey, est signalé sur ricin par H. W. Wollenweber et O. A. Reinking (1. p. 261). Les conidies de ce champignon correspondent à la description donnée par H. W. Wollenweber (2. p. 352) ainsi que les cultures pures que nous avons obtenues. Des essais d'infection des ricins furent entrepris par E. Baldacci (3 et 4). L'auteur n'a pas pu réussir les infections dans la majorité des cas; lorsqu'elles furent positives il incrimine les conditions défavorables dans lesquelles se trouvaient les plantes.

*Fusarium sambucinum* Fuck. a été trouvé par nous sur tige de ricin en mélange avec : *Rhizoctonia solani, Physalospora ricini, Diplodia organicola, Rhabdospora ricini.*

*Phoma macropyrena* Thüm.

Notre espèce concorde exactement avec la description du Thümen in Saccardo Syll. III, p. 141. Ce parasite vient d'être récemment signalé par E. de Sousa Da Camara (5. p. 56) qui indique : « *pycnidis plerumque sparsis; sporulis* 4,5-6,6 × 2-2,5 µ », dimensions se rapprochant beaucoup de celles attribuées à *Phoma striaeformis* Dur. & Mont. (7. p. 270) par A. Allescher (6. vol. 6. p. 246). Dans nos échantillons les pycnides sont pour la plupart isolées, mais quelques-unes sont groupées, les pycniospores ont 7-8 × 2-3,5 µ. Ces dimensions se rapprochent beaucoup de celles indiquées par Saccardo pour *P. macropyrena* Thüm, reprises par A. Allescher (6. vol. 6, p. 317; sous le nom de *Phoma macropyrenia* Thüm) et par R. G. Fragoso (9. p. 124) qui précise : « *esporulas* de 7-8 × 2,5-4 µ *obscuramente* 2-*gutuladas* ». P. L. M. Unamuno (10. p. 81 et 96) n'indique dans la péninsule ibérique que les lieux de récolte de *P. macropyrena* et de *P. striaeformis.*

Spegazzini (8. p. 344) décrit à La Plata un *Phoma ricinicola* très voisin de *P. macropyrena*, dont les spores ont aussi 7-8 × 3-4 µ. La différence la plus sensible entre ces deux *Phoma* paraît être que l'espèce de Spegazzini a été trouvée « ad ramos aridos subputrescentes » au lieu de « in caules emortuos » par Thümen. Nous ne pensons pas qu'un tel critère soit suffisant pour justifier une différenciation entre deux espèces du même genre; *Phoma ricinicola* Speg. devrait être considéré comme synonyme de *Phoma macropyrena* Thüm.

Dans un genre voisin on peut signaler une espèce très proche de *P. macropyrena* Thüm : *Phyllosticta ricini* E. Rostr. (*Syll.* XVI, p. 843) dont les pycniospores ont 6-7 × 3-5 µ.

*Macrophoma ricini* (Cooke) Berl. & Vogl. (= *Phoma ricini* (Cooke) Sacc. = *Sphaeropsis ricini* Cooke.

La description de cette espèce, telle qu'elle est donnée par

Saccardo (Syll. III, p. 141 & X, p. 193) peut être complétée ainsi, suivant les observations effectuées sur nos échantillons :

Pycnides sous-épidermiques ayant de 200 à 300 µ de diamètre, pycniospores nombreuses, hyalines simples ayant 16-22 × 5-8 µ.

Ce parasite avait déjà été trouvé par Patouillard à Tanger en 1925.

***Rhabdospora ricini*** n. sp. (pl. II, fig. 4-5).

Pycnides de 400 à 450 µ de diamètre, isolées, sous-épidermiques puis érumpentes globuleuses; ostiole légèrement proéminente, parois carbonacée glabre; conidiophores courts, simples, hyalins, portant des pycniospores filiformes, arquées légèrement à leurs extrémités, non cloisonnées, hyalines de 15-16 × 1-1,5 µ, s'échappant par l'ostiole sous forme de circes plus ou moins spiralés, hyalins, visibles à l'œil nu, atteignant 0,5 mm de long.

*Habitat :* sur tige dépérissante de *Ricinus communis* en mélange avec *Physalospora ricini, Diplodia organicola, Rhizoctonia solani, Fusarium sambucinum.*

*Observation* : aucune espèce de ce genre ne paraît décrite sur ricin.

***Physalospora ricini*** n. sp. (pl. I, fig. 2; pl. II, fig. 6-7).

Périthèces grégaires, sous-épidermiques, globuleux ou sub-globuleux de 250 à 300 µ de diamètre, surmontés d'un col court, ostiolé, émergeant à maturité; parois minces, cellulaires, noires; asques cylindro-clavulées, brièvement pédicellées, ayant 100 × 20 µ, contenant 8 ascospores continues, ellipsoides, hyalines à parois minces, lisses de 24-25 × 8-10 µ; paraphyses nombreuses, hyalines, septées, simples de 100 µ de long par 1 à 2 µ de large.

*Habitat* : sur tige dépérissante de *Ricinus communis*, en mélange avec *Rhabdospora ricini, Diplodia organicola, Rhizoctonia solani, Fusarium sambucinum.*

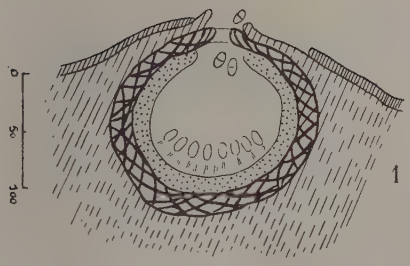
*Observations* : Mc Alpine (11. p. 126-127) signale sur tige de ricin *Physalospora gregaria* Sacc. pour laquelle son inventeur (Syll. I, p. 435) donne des ascospores de 30-40 × 6-8 µ et indique que cette espèce est figurée dans son ouvrage « Fungi Italici », planche N° 432, sept. 1878. En se reportant à ce dessin, on voit

---

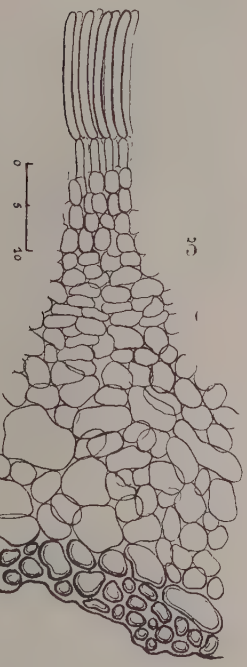
**Légende de la Planche II :**

*Diplodia organicola.* — 1 : pycnide; 2 : conidiophores et pycniospores en formation; 3 : pycniospores mûres.
*Rhabdospora ricini.* — 4 : pycnide; 5 : organisation de la pycnide.
*Physalospora ricini.* — 6 : périthèce; 77 : asques et ascospores.

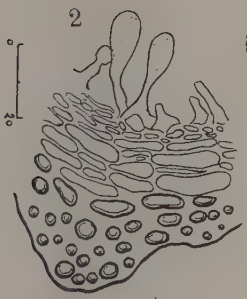
PLANCHE II



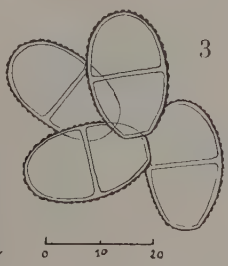

1



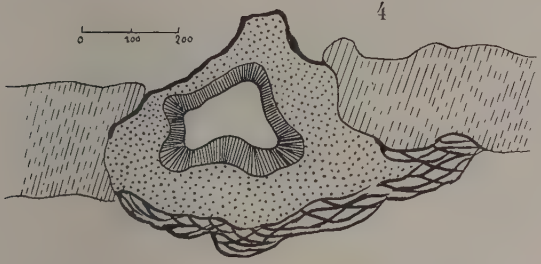

2

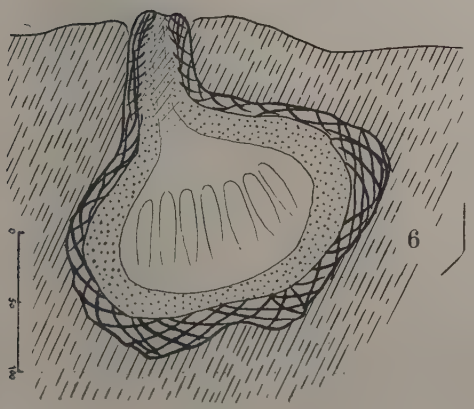



3

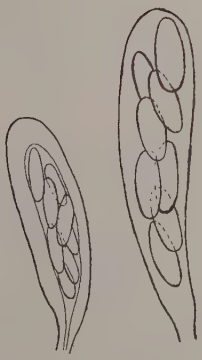



4

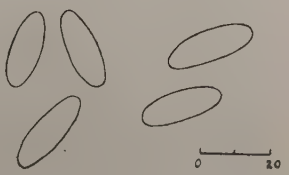



6



7



en légende : « *sporidia* 25-30 × 13-14, *asci* 150 × 25, *Botryosphaeria Bérengeriana* DE NOT., B. *gregaria* (*Physalospora*?). SELVA, *in ramis salicinis*, Aut. 1877. » Ce nom n'a pas été retenu ultérieurement par l'auteur; en effet il n'indique pas comme référence pour *Botryosphaeria Berengeriana* DE NOT. (*Syll.* vol. I, p. 457) cette planche N° 432 tandis que *Salix* est donné comme hôte de *Physalospora gregaria* SACC. Pour ce dernier, l'auteur indique une variété *foliorum* sur feuilles tombées de *Taxus baccata*, avec des asques de 85-90 × 15 µ et des ascospores de 20 × 7-8 µ.

Notre espèce est très différente de *Physalospora gregaria* SACC. par la dimension de ses ascospores; elle pourrait être rapprochée de *Physalospora gregaria* var. *foliorum* SACC., mais ses ascospores sont nettement plus grandes.

A. H. EDDINS et R. K. VOORHEES (12. p. 63) indiquent avoir obtenu des infections artificielles sur ricin à l'aide de *Physalospora rhodina* (BERK. et CURT.) COOKE et de *Physalospora zeicola* ELL. et EV. Pour *P. rhodina* les ascospores sont très différentes de celles de notre espèce : 30-35 × 10 µ (Syll. vol. IX, p. 592); celles de *P. zeicola* s'en rapprocheraient davantage : 18-20 × 10-8 µ, mais les asques de cette espèce sont beaucoup plus petites : 75-80 × 12-15 µ (Syll. vol. IX, p. 598).

Nous pensons donc que notre champignon n'a rien de commun avec ces trois espèces de *Physalospora* signalées précédemment sur ricin et qu'il s'agit bien d'une espèce nouvelle. Comme pour beaucoup de parasites de ce genre, il n'est pas impossible que le *Diplodia* décrit ci-après soit une forme conidienne de ce *Physalospora*, ces deux types de fructification étant intimement mélangés dans nos échantillons.

***Diplodia organicola*** n. sp. (pl. I, fig. 3-4; pl. II, fig. 1, 2, 3).

Pycnides isolées ou lâchement rassemblées, sous-épidermiques, érumpentes à maturité, globuleuses ou sub-globuleuses, ayant de 170 à 200 µ de large par 190 à 230 µ de long, ostiolées; parois noires, glabres; conidiophores simples, hyalins, ayant 7 à 10 µ de long par 2,5 à 3 µ de large; pycniospores ovoïdes ayant de 22 à 25 µ de long par 13 à 15 µ de large (moyenne 23,5 × 14), de couleur brun-roux, cloison transversale médiane, parois verruqueuses.

*Habitat* : sur tiges dépérissantes de *Ricinus communis*, en mélange avec *Physalospora ricini*, *Rhabdospora ricini*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sambucinum*.

*Observations* : Les pycniospores de notre espèce ne se cloisonnent guère qu'au moment de leur sortie de la pycnide. Dans

la cavité de celle-ci les spores, déjà détachées des conidiophores, sont de couleur brun-roux, à paroi verruqueuse, mais ne sont pas cloisonnées; ceci pourrait amener à classer cette espèce dans le genre *Sphaeropsis* Lev. en se basant uniquement sur les spores trouvée dans la pycnide ou même engagées dans l'ostiole. Ces spores mûres et non cloisonnées sont légèrement plus grandes que les spores cloisonnées, elles ont 24-27 μ de long par 13-15 μ de large.

A. H. Eddins et R. K. Voorhees (12. p. 63) indiquent avoir obtenu des infections artificielles sur ricin avec les espèces suivantes :

*Diplodia tubericola* Ell. et Ev.

*Diplodia frumenti* Ell. et Ev. (*Physalospora zeicola* Ell. et Ev.).

*Diplodia natalensis* P. Evans (*Physalospora rhodina* Berk. et Curt.) Cooke. = *Diplodia gossypina* Cooke. Certains auteurs n'admettent pas cette synonymie et rattachent *D. gossypina* à *Physalospora gossypina* Stevens.

Les pycniospores de *D. frumenti* sont données par les inventeurs comme ayant 15-18 × 12 μ. A. H. Eddins (13. p. 733) signale avoir trouvé sur des échantillons de Floride des spores de 19-31 × 11-15 μ ornées de striations longitudinales.

Deux autres espèces de *Diplodia* ont été trouvées sur ricin; ce sont : *Diplodia ricinicola* Sacc. et *Diplodia ricini* Sacc. et Roum. Dans un genre très voisin on peut relever *Microdiplodia ricinigena* Bub. et Frag. signalé dans la péninsule ibérique par R. G. Fragoso (9. p. 144) et par P. L. M. Unamuno (10. p. 328).

Si l'on compare les dimensions et l'ornementation des pycniospores de ces différentes espèces, on peut établir le tableau suivant :

| NOM DE L'ESPÈCE | | LONGUEUR | LARGEUR | ORNEMENTATION |
|---|---|---|---|---|
| *D. organicola* n. sp. | | 22-25 | 13-15 | Verrucosité irrégulière. |
| *D. frumenti* E. et E. | (1) | 19-31<br>15-18 | 11-15<br>12 | Striations longitudinales. |
| *D. natalensis* P.E. | (2) | 24 | 15 | Striations longitudinales. |
| *D. gossypina* Cke. | (3) | 22 | 12 | Striations longitudinales. |
| *D. tubericola* E. et E. (*Lasiodiplodia*) | (4) | 18-22 | 11-14 | Lisses? (Paraphyses). |
| *D. ricini* Sacc. et Roum. | (5) | 25 | 6,5-7 | Lisses? |
| *D. ricinicola* Sacc. | (6) | 22-24 | 11-11,5 | Lisses? (Fuligineuses). |
| *M. ricinigena* Bub. et Fr. | (7) | 11-13 | 4-4,5 | (1 ou 2-3 cloisons). |

(1) Syll. vol. X, p. 292 — (2) vol. XXII, p. 992 — (3) *id.* vol. III, p. 366 — (4) *id.* vol. XIV, p. 939 — (5) *id.* vol. III, p. 369 — (6) *id.* vol. XXV, p. 277 — (7) *id.* vol. XXV, p. 298.

Les *Diplodia : frumenti, natalensis, gossypina,* ont leurs pycniospores « ornées de stries longitudinales » ; au cours d'un examen du *D. natalensis* trouvé sur *Citrus sinensis* à Rabat nous avons pu constater que les striations étaient en réalité composées de verrues de dimensions variables, disposées en bandes longitudinales.

Pour *D. tubericola* les auteurs ne signalent pas d'ornementations, mais si l'on examine attentivement la micro-photographie donnée par A. H. Eddins (13) page 737, fig. 4 C. on peut distinguer sur les pycniospores une ornementation peu différente de celle de *D. frumenti* et de *D. natalensis*, peut-être moins en stries et, de ce fait, elle se rapproche de celle observée sur les pycniospores de notre espèce. Malgré cette analogie ces deux espèces se différencient par la taille des spores et par des paraphyses présentes dans *D. tubericola.*

Pour *D. ricini* les pycnides atteignent 600 μ et aucune indication n'est donnée quant à l'ornementation; si celle-ci avait l'ampleur de celle que l'on peut discerner sur notre espèce, elle n'aurait pas échappé aux autres; de plus les spores sont beaucoup moins larges.

*D. ricinicola* a des pycniospores de la même longueur que celles de notre espèce, mais la largeur est plus faible et elles ne présentent pas d'ornementation.

*Diplodia organicola* est donc une espèce différente des Diplodia précédemment signalés sur ricin ou obtenus artificiellement sur cette plante.

(*Laboratoire de Phytopathologie, défense des végétaux, Rabat, Maroc*).

BIBLIOGRAPHIE

(1) Wollenweber (H.-W) et Reinking (O.-A.). — Die Fusarien (Berlin, 1935).

(2) Wollenweber (H.-W.). — Fusarium-monographie fungi parasitici et saprophytici (Berlin, 1931).

(3) Baldacci (E.). — Prime ricerche sulla patogenicita di alcune *Fusarium* per le piante di ricini (*Boll. Soc. Ital. Biol. sper.*, XII, 3, p. 105, 1937. Extrait dans *Rev. of Appl. Mycol.*, vol. XVI, p. 560, 1937).

(4) Baldacci (E.). — Ricerche intorno ad una infezione del *Ricinus communis* attibuita a *Fusarium ricini* (Berenger) Bizz (*Atti Inst. bot. Univ. Pavia*, ser. IV, p. 37, 1937. Extrait dans *Rev. of Appl. Mycol.*, vol. XVII, p. 135, 1938).

(5) Sousa da Camara (E. de). — Mycetes aliquot Lusitaniae. IX (*Agronomia Lusitana*, vol. XI, n° 1, 1949).
(6) Allescher (A.). — Rabenhorst's Kryptogamen-Flora (Leipzig, 1901).
(7) Montagne (J.-F.). — Sylloge generium specierumque cryptogamarum (Paris, 1856).
(8) Spegazzini (C.). — Mycetes Argentinensis, série V, 1911 (*Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires*).
(9) Fragoso (R.-G.). — Bosquejo de una florula Hispalense de Micromicetos (*Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid, 1916).
(10) Unamuno (P.-L.-M.). — Enumeracion y distribution geografica de los Esferopsidales conocidos de la peninsula Ibérica y de la Islas Baleares. Familia de los Esferioidaceos (*Memorias de la Academia de Ciencias de Madrid*, tomo IV).
(11) Mc Alpine. — Systematic arrangement of Australian Fungi (*Department of Agriculture Victoria*, 1895.
(12) Eddins (A.-H.) and Voorhees (R.-K.). — Physalospora zeicola on corn and its taxonomic and host relationship (*Phytopathology*, vol. XXIII, 1933.
(13) Eddins (A.-H.). — A new Diplodia ear not rot of corn (*Phytapathology*, vol. XX, 1930.

# BIBLIOGRAPHIE

**HANDBUCH DER PFLANZENKRANKHEITEN** (fondé par P. Sorauer ; publié sous la direction de Otto Appel et Hans Blunk) (*Paul Parey*, édit., Berlin et Hamburg).

Les progrès réalisés au cours des vingt dernières années dans le domaine de la parasitologie végétale sont considérables ; cependant, dans la littérature récente, on cherchait vainement l'ouvrage de base réunissant l'ensemble de nos connaissances sur les ennemis des plantes cultivées.

La réédition de la plupart des volumes du Sorauer vient heureusement combler cette lacune car, dans la 5e édition, la plupart des chapitres ont été complètement remaniés. Parmi les six volumes consacrés aux animaux nuisibles aux plantes cultivées, les trois suivants sont déjà parus :

**Band IV Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen** (1re partie) :

1. **Lieferung :**
   Protozoaires, Nématodes, Annélides, Mollusques, Arthropodes (Crustacés, Myriapodes, Arachnoïdes, Insectes aptérygotes, Odonates, Embioptères, Orthoptéroïdes, Blattoïdes, Isoptères, Psocoïdes, Thysanoptéroïdes) (par H. Blunk, K. Friederichs, H. Goffart, O. Kaufmann †, W. Neu †, O. Schubart, R. Thate, W. Tomaszewski, H. Weidner, H. Zacher). 1 vol., 427 p., 210 fig., Berlin, 1949. Prix : DM. 44.

2. **Lieferung :**
   Trichoptères, Lepidoptères (par W. Döhler, H. Heddergott, H. Menhofer, F. P. Müller, G. Schmidt, W. Speyer, H. Weidner). 1 vol., 526 p., 154 fig., Berlin, 1953. Prix : DM. 116.

**Band V Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen** (2e partie) :

1. **Lieferung :**
   Diptères, Hymenoptères (par H. Francke-Grosmann, K. Göswald, W. Hennig, H. Maercks, E. Otten). 1 vol., 320 p., 89 fig., Berlin, 1953. Prix : DM. 80.

Dans ces volumes, les auteurs passent en revue la plupart des espèces animales des groupes zoologiques cités ci-dessus et qui sont susceptibles de causer des dommages aux plantes utiles, cultivées dans les différentes parties du monde. Les espèces sont classées suivant l'ordre systématique et leurs particularités morphologiques sont données dans de courtes diagnoses ; les caractères des ordres, familles et genres sont également indiqués brièvement. Tous les points de la biologie qui sont utiles à la compréhension de la nuisibilité de l'espèce sont l'objet de développements étendus ; la répartition géographique, les ennemis naturels et les conditions de pullulation sont précisés dans bien des cas ; ensuite sont décrits les moyens de lutte les plus recommandés actuellement. De très nombreuses références bibliographiques accompagnent le texte et permettent au lecteur d'obtenir toutes les informations complémentaires qu'il désire. Dans de nombreux cas, les dégâts ou leurs auteurs sont figurés par d'excellentes photographies ou par des dessins au trait.

Bd. IV - L. 1. — Dans ce premier volume, une centaine de pages sont consacrées aux Nématodes phytophages : les espèces les plus nuisibles, comme *Ditylynchus dipsaci* Kuhn (que l'on a déjà rencontré sur 220 plantes différentes réparties dans 40 familles) et les *Heterodera* sont étudiées en détail. Après quelques courts

chapitres réservés aux Annélides, Mollusques, Crustacés et Myriapodes, une place importante est accordée aux Acariens phytophages : des tableaux dichotomiques facilitent l'identification des familles et des genres. Un bref exposé sur les Collemboles nuisibles précède l'important chapitre des Orthoptéroïdes, dans lequel sont cités tous les Gryllides, Locustides, Acrididés ayant une importance économique. Le volume s'achève par les chapitres consacrés aux Termites et aux Thysanoptères dont de nombreuses espèces sont énumérées.

Bd. IV - L. 2. — Ce tome est presque entièrement réservé aux Lépidoptères. Dans les quelques pages de généralités, la morphologie et les stades du développement sont rapidement décrits et certains aspects de la biologie des Papillons sont évoqués. Les différentes familles sont ensuite passées en revue dans l'ordre systématique; parmi celles qui présentent le plus grand intérêt économique et qui sont exposées avec beaucoup de précisions nous citerons : les Tortricides, les Pyralides, les Thaumatopoïdes, les Géométrides, les Noctuides, les Lymantriides.

Bd. V - L. 1. — La première partie de ce volume est consacrée aux Diptères. Des espèces nuisibles sont présentes dans beaucoup de familles mais les Itonides (Cecidomyies), les Trypétides, les Agromyzides et Opomyzides en renferment un nombre considérable, en raison de la spécialisation très marquée de certaines espèces vis-à-vis de leurs hôtes. La seconde partie du volume traite des Hyménoptères : les nombreux Tenthredinides nuisibles aux plantes forestières, aux cultures fruitières ou aux céréales ont étudiés en détail; un intéressant exposé sur la biologie des Fourmis et leurs rapports avec Aphides et Coccides précède l'énumération des espèces nuisibles.

Il convient de signaler la belle présentation de ces ouvrages qui s'adressent à toutes les personnes s'intéressant à la biologie des ennemis des plantes ainsi qu'aux moyens de les combattre.

**P. GRENIER. — Simuliidae de France et d'Afrique du Nord (Systématique, Biologie, Importance médicale)** (*Encyclopédie Entomologique*, vol. XXIX; *P. Lechevalier*, édit., Paris, 1953; 1 vol., 171 p., 268 fig.; prix : 2.500 fr.).

Dans cette monographie, l'auteur nous présente la description d'une quarantaine d'espèces réparties dans les trois genres suivants : *Prosimulium, Cnephia, Simulium*. Des clefs de détermination très complètes permettent non seulement la reconnaissance des imagos mais aussi celle des larves et celle des nymphes.

Dans le chapitre consacré aux généralités, l'auteur expose avec clarté et précision les particularités morphologiques de *Simuliidae* aux différents stades de leur développement. Les principaux aspects de la biologie des larves et des imagos sont traités en quelques pages ainsi que leur importance économique et leur rôle pathogène à l'égard de l'homme et des animaux domestiques (effet de la piqûre et transmission de filaires ou de protozoaires). Les ennemis naturels des Simulies, les méthodes de protection et de destruction et les techniques d'élevage, de récolte, de montage en préparations microscopiques sont précisés.

Le travail est illustré de nombreux dessins originaux qui faciliteront grandement la détermination des espèces.

Ainsi que l'écrit M. le Professeur Roubaud dans la préface, les entomologistes et les biologistes ne seront pas les seuls intéressés à la lecture de cet ouvrage qui s'adresse également aux parasitologues et hygiénistes, aux éleveurs et aux économistes.

**AUBERT (J.-F.). — Papillons d'Europe** (*Delachaux et Niestle*, Neufchâtel, 1952, 2 vol., 207 et 239 p., 46 + 48 pl. couleurs).

Bien que traitant d'un sujet bien connu, l'ouvrage de J.-F. Aubert offre un grand intérêt non seulement du point de vue systématique, mais aussi du point de vue biologique.

Une grande clarté générale permettra au lecteur, même non spécialiste, de déterminer aisément environ 420 espèces européennes de papillons et de connaître de nombreux détails sur leur mode de vie, leur répartition, leur époque d'apparition et leurs ravages lorsqu'il s'agit d'espèces nuisibles.

Dans le premier volume, après un rappel détaillé des divers stades des Lépidop-

tères, nous abordons l'étude systématique des Rhopalocères et le début des Hétérocères d'Europe.

Le second volume en termine l'étude.

Pour un grand nombre d'espèces, l'auteur relate de nombreuses observations originales faites soit en élevage, soit même dans la nature, sur leur biologie. Plusieurs pages sont en outre consacrées à quelques données générales (maladies, ennemis, moyens de défense, influence de la lumière, de la température et de l'humidité, évolution, succession saisonnière des espèces, chasse, élevage, collections).

Ces deux volumes sont magnifiquement illustrés par les planches en couleurs exécutées avec une rare précision et d'après nature par Léo Paul et Paul A. Robert. Un texte à la fois clair, précis et très varié les accompagne, complété de nombreux dessins et photographies.

M. G.

**BALACHOWSKY (A. S.). — Monographie des Coccoidea. — Diaspidinae IV : *Odonaspidini. — Parlatorini* (*Act. Sc. et Ind.*, 1.202, *Hermann, édit.*, Paris, 1953, 1 vol., 204 p., 45 pl.).**

La première partie de ce nouveau volume (le septième) de la monographie des Cochenilles paléarctiques est consacrée à la tribu des *Odonaspidini*. Les représentants de cette tribu présentent des caractères intermédiaires entre les *Aspidiotini* et les *Diaspidini*, ce qui conduit l'auteur à classer dans deux sous-tribus nouvelles, les espèces à affinités aspidioïdes (les *Odonaspidina*) et celles à affinités diaspioïdes (les *Rugaspidiotina*). Une dizaine d'espèces dont la plupart vivent soit sur des Graminées, soit sur des plantes halophiles (*Tamarix, Salicornia...*) sont réparties dans les genres *Odonaspis, Osiraspis, Discodiaspis* et *Rugaspidiotus*.

La seconde partie du volume traite des *Parlatorini*, tribu dans laquelle l'auteur réunit les *Parlatorina* (genres *Parlatoria, Syngenaspis, Genaparlatoria, Parlatoreopsis, Parlagena, Gymnaspis*) et les *Leucaspidina* (genres *Leucaspis, Lopholeucaspis, Salicicola, Mongrovaspis* et *Gomezmenoraspis* g. nov.). De nombreux représentants de cette tribu présentent un intérêt économique considérable en raison des dégâs importants qu'ils occasionnent à de nombreuses cultures et principalement aux arbres fruitiers.

Des planches très soignées, exécutées par G. Langlois, figurent les 43 espèces décrites dans cet ouvrage qui se termine par une bibliographie très complète. Avec le volume suivant, dont la parution est prochaine, s'achèvera la révision des *Diaspidinae* paléarctiques.

G. R.

Ets Busson, Paris. *Le Gérant :* Le François
Le François, Paris (c.o.l. 15-0217). — Dépôt légal : 1953/4e; N° 56 P